

সচিত্র
রসায়ন শিক্ষা

শ্রী রাজকৃষ্ণ রায় চৌধুরী

প্রণীত।

দ্বিতীয় প্রচার।

—❧—
CHEMISTRY.

IN

BENGALI

BY

RAJKRISHNA RAI CHAUDHURI.

Second Edition.

—❧—
CALCUTTA:

PRINTED BY BEHARY LALL BANNERJEE
AT MESSRS J. G. CHATTERJEE & Co.'s Press,
44, AMHERST STREET,

PUBLISHED BY THE SANSKRIT PRESS DEPOSITORY
NO. 3, MIRZAPORE STREET.

1878.

TO THE MEMORY

OF

R. L. MARTIN ESQUIRE. M. A.

Late Inspector of Schools Western Circle.

THIS BOOK

IS MOST RESPECTFULLY DEDICATED

AS A TOKEN OF

THE SINCERE REGARD

THE AUTHOR ENTERTAINED FOR THE MANY NOBLE AND
HIGH QUALITIES WHICH ADORNED HIS CHARACTER, AND
THE GENUINE INTEREST HE CONSTANTLY EVINCED IN
THE CAUSE OF NATIVE ELEVATION AND ADVANCEMENT.

স্থির করিয়াছেন। ঐ সকল ভূত পদার্থ মধ্যে ১৫টি অধাতু ও ৪৮টি ধাতু বলিয়া গণিত। অগ্রে অধাতু তাহার পর ধাতু পদার্থদিগের বিবরণ করাই রীতি।

অধাতু ভূত পদার্থ।

লাটিন বা ইংরেজী নাম। বাঙ্গালা নাম।

২	অক্সিজেন্	...	অক্সিজেন।
২	হাইড্রোজেন্	...	উদজেন।
৩	নাইট্রোজেন্	..	যবকারজেন।
৪	কার্বন	...	অঙ্গার।
৫	ক্লোরাইন্	...	হরিভীন বা হরিভক।*
৬	ব্রোমাইন্	..	পুতীন বা পুভিক।*
৭	আয়োডাইন্	...	শমুদ্র শাকীন বা অকণক*
৮	ফ্লুওরাইন্	...	কাচাস্তক।* .
৯	সল্ফর	..	গন্ধক।
১০	সেলিনিয়ম্	..	উপগন্ধক।*
১১	টেলুরিয়ম্	..	অনুগন্ধক বা অনুপগন্ধক*
১২	সাইলিকন্	..	সৈকতক বা বালুকীন।*
১৩	বোরন্	..	টঙ্গক বা উপাঙ্গার।*
১৪	কস্ফরস্	..	প্রস্ফুরক বা দীপক।*
১৫	আর্সেনিক	...	শিমুলকার (১)।

(১) কেহ ইহাকে মনঃশিলা কেহ বা পীতনক বা পীতাম্বক কহিয়াছেন; আমরা অনুসন্ধান করিয়া শাল্মলিছাক বা শিমুলকার ও ফেনাস্তক এই দুই সংকৃত নাম পাইয়াছি (আর্সেনিকের বিবরণ দেখ)।

ষাট-ভূত পদার্থ মধ্যে অপেক্ষাকৃত প্রয়োজনীয়
নিম্নে উল্লিখিত হইল।

লাটিন বা ইংরেজী নাম । ...বাক্সালা নাম !

- ১ কেলিয়ম্ বা পটাসিয়ম্... কারজনক বা কারক*
- ২ ন্যাট্রিয়ম্ বা সোডিয়ম্... লবণ জনক বা লবণক*
- ৩ ক্যালসিয়ম্... চূর্ণজনক বা চূর্ণক*
- ৪ আলুমিনম্... পঞ্চজনক বা স্ফটিক*
- ৫ ম্যাগ্নিসিয়ম্... স্রবঙ্গ বা কঠিনী জনক*
- ৬ জিঙ্ক... দস্তা বা বঙ্গ
- ৭ মের্কুরিয়ম্...
- ৮ ফেরম্ বা আয়র্ন... লৌহ
- ৯ কোবাল্ট... ..
- ১০ নিকেল...
- ১১ স্ট্রোনশিয়ম্ বা টিন... রঙ্গ বা রাং
- ১২ ক্রোমিয়ম্ বা আর্কটমনি... রসাজন
- ১৩ বিস্মথ...
- ১৪ প্লম্বম্ বা লেড... শীশ
- ১৫ কুপারম্ বা কপার, ...তাম্র
- ১৬ হাইড্রোজেনসূ বা মার্করি... পারদ
- ১৭ আর্জেন্টম্ বা সিলভার... রৌপ্য
- ১৮ অরম্ বা গোল্ড... স্বর্ণ
- ১৯ প্লাটিনম্... সিতক বা সিতকাঞ্চন*

ভারকা (*) চিহ্নিত বান্ধালা নাম গুলি নবরচিত। সকল ভাষায় বৈজ্ঞানিক নাম গুলি এক হইলে সুবিধা হয় ; এই হেতু এই পুস্তকে নবরচিত বান্ধালা নাম গুলি পরিত্যাগ করিয়া তাহাদিগের পরিবর্তে ইংরেজী রসায়ন শাস্ত্র প্রচলিত ল্যাটিন বা ইংরেজী নামই ব্যবহার করা যাইবে। যে যে পদার্থের বান্ধালা নাম প্রাচীনকাল বা কিছু দিন পূর্ব হইতে প্রচলিত হইয়া আসিয়াছে, প্রচলনানুরোধে তাহাদিগকে পরিত্যাগ করা যাইবে না ; কিন্তু তাহাদিগের ল্যাটিন বা ইংরেজী নামও বলিয়া দেওয়া যাইবে। শিক্ষার্থীদিগের বাহ্য কচিসঙ্গত হয়, তাঁহারা তাহাই গ্রহণ করিতে পারিবেন।

ভূতপদার্থ একবিধ সামগ্রী ; অর্থাৎ কোন ভূতপদার্থ দুই বা অধিক প্রকার পদার্থের সংযোগে উৎপন্ন হয় না। যাহারা দুই বা অধিক প্রকার পদার্থের সংযোগে উৎপন্ন হয়, তাহাদিগকে যৌগিক পদার্থ কহে।

ভূত পদার্থের সূক্ষ্মতম অংশকে তাহার পরমাণু কহে। (১) পণ্ডিতেরা স্থির করিয়াছেন, দুই বা অধিক প্রকারের ভূতের রাসায়নিক সংযোগ দ্বারা যৌগিক পদার্থের উৎপত্তি হলে ভূত-দিগের পরমাণু

সকল পরস্পর মিলিত হইয়া একীভূত হইয়া যায় না, পরস্পর পরস্পরকে সংস্পর্শ করিয়া অবস্থান করে ; এবং কোন কারণে রাসায়নিক সংযোগের ধ্বংস হইলে প্রত্যেক ভূতের পরমাণু পৃথক্ পৃথক্ হয়। যদি গন্ধক ও তাত্র চূর্ণ লইয়া ভাল করিয়া মিশ্রিত করা যায়, তাহা হইলে ঐ মিশ্র পদার্থে গন্ধক বা তাত্রের বর্ণ থাকে না, হরিদাভা উপস্থিত হয়। কিন্তু অনুবীক্ষণ যন্ত্রদ্বারা ঐ মিশ্র পদার্থ দেখিলে তাত্র ও গন্ধক-চূর্ণ পৃথক্ পৃথক্ রহিয়াছে দেখা যায়। এমত স্থলে গন্ধক ও তাত্র চূর্ণের রাসায়নিক সংযোগ হইয়াছে বলা যায় না ; ঐ দুই পদার্থের মিশ্রন মাত্র হইয়াছে, বলিতে হয় ! কিন্তু যদি ঐ মিশ্র পদার্থে তাপ দেওয়া যায়, তাহা হইলে উহা এক প্রকার কৃষ্ণবর্ণ পদার্থে পরিণত হয়। তখন অনুবীক্ষণ দিয়া দর্শন করিলে ঐ কৃষ্ণবর্ণ পদার্থ মধ্যে তাত্র ও গন্ধক আর পৃথক্ দেখা যায় না ; এবং উহাতে তাত্র বা গন্ধক হইতে পৃথক্ প্রকার গুণ উপস্থিত হয় ; অতএব এ স্থলে গন্ধক ও তাত্রের রাসায়নিক সংযোগ হইয়া বৌগিক পদার্থ বিশেষের উৎপত্তি হইয়াছে বলা যায়। আবার, যদি কোন প্রকারে ঐ বৌগিক পদার্থের রাসায়নিক সংযোগ ধ্বংস করা যায়, তাহা হইলে তাত্র ও গন্ধক পৃথক্ পৃথক্ হইয়া পড়ে।

একগুণে এরূপ পরিভাষা করা যাইতে পারে যে, যে সংযোগ দ্বারা ভিন্ন ভিন্ন ভূত পদার্থের পরমাণু পরস্পর এরূপ ভাবে অবস্থিত হয় যে, তাহাদিগের সংযোগে এক নূতন রূপ-গুণ-সম্পন্ন পদার্থের উৎপত্তি হয়, তাহাকে রাসায়নিক সংযোগ কহে; এবং ঐ সংযোগের ধ্বংসকে রাসায়নিক ব্যাকৃতি বা বিশ্লেষ কহে। এই পুস্তকে সংযোগ, ব্যাকৃতি ও বিশ্লেষ শব্দ ঐ ঐ অর্থে ব্যবহৃত হইবে, অপরার্থে প্রযুক্ত হইবে না।

কোন ভূতের যত ক্ষুদ্রাংশ রাসায়নিক রূপে সংযুক্ত হইতে পারে, তাহাই তাহার পরমাণুর পরিমাণ। পণ্ডিতেরা স্থির করিয়াছেন, এক এক প্রকার ভূতের সকল পরমাণুই সমানায়ত ও সমান ভারবিশিষ্ট। অতএব কোন ভূতের একটা পরমাণুর ভার ও আয়তন নির্ণীত হইলেই তাহার সমুদায় পরমাণুর ভার ও আয়তন নির্ণীত হইতে পারে।

ভূতদিগের পরস্পরের ভারের নুনাধিক্য বিচার করিবার নিমিত্ত সর্বাপেক্ষা লঘু ভূতের ১টা পরমাণুর ভার ১ এই অঙ্ক দ্বারা নির্দেশ করিয়া তাহারই তুলনার অন্যান্য ভূতের পারমাণব গুণত্ব নির্ণীত হইয়া থাকে। অদ্যাবধি যে সকল ভূত আবিষ্কৃত হইয়াছে, তাহাদিগের মধ্যে হাইড্রোজেন অর্থাৎ উদজন সর্বো-

পেকা লঘু। অতএব উদজনের ১টি পরমাণু তার ১ দ্বারা নির্দেশ করা যায়; এবং অন্যান্য ভূতের পারমাণব বা সাংখ্যোগিক গুণত্ব (১) তদনুসারে স্থির করা হইয়া থাকে। এইরূপে অম্লজনের পারমাণব বা সাংখ্যোগিক তার ১৬, যবক্ষারজনের ১৪, অক্সিজেনের ১২, ইত্যাদি নির্দিষ্ট হইয়াছে।

কোন ভূত বা যৌগিক পদার্থের যত ক্ষুদ্রাংশ অসংযুক্ত ভাবে অবস্থান করিতে পারে, তাহাকে সেই পদার্থের মৌলিকানু (২) কহা যায়। উদজনের যত ক্ষুদ্রাংশ রাসায়নিক রূপে সংযুক্ত হইতে পারে; তাহার দ্বিগুণ পরিমাণে উহা অসংযুক্ত ভাবে অবস্থান করিতে পারে, তদপেক্ষা নূন পরিমাণে পারে না; অতএব উদজনের পারমাণব বা সাংখ্যোগিক গুণত্ব ১ ধরিলে তাহার মৌলিকানুর তার ২ এই অঙ্ক দ্বারা নির্দেশ করা যায়। ২টি উদজন পরমাণু ও ১টি অম্লজনপরমাণু সংযুক্ত হইয়া ১টি জলের পরমাণু জন্মিয়া

(১) কোন ভূতের যত ক্ষুদ্রাংশ রাসায়নিক রূপে সংযুক্ত হইতে পারে তাহাই তাহার পরমাণুর পরিমাণ; অতএব ভূতদিগের পারমাণব গুরুত্ব বলিলে যাহা বুঝায়, সাংখ্যোগিক গুরুত্ব বলিলেও তাহাই বুঝাইয়া থাকে।

• (২) molecule. সকল ভূত বা যৌগিক পদার্থের যে কোন ভাগ অসংযুক্ত ভাবে অবস্থান করে না; যত টুকু করিতে পারে, তাহাকেই তাহার মৌলিকানু কহে।

অসংযুক্ত ভাবে অবস্থান করে ; অতএব ঐ রূপে জলের যে পরমাণু জন্মে, তাহাই তাহার মৌলিকানু। আমরা কোন পদার্থের মৌলিকানুর ভার সংক্ষেপতঃ “মৌলিক গুরুত্ব” (৩) এই শব্দে নির্দেশ করিব। বধা উদজনের মৌলিকগুরুত্ব অর্থাৎ মৌলিকানুর ভার ২ ; জলের মৌলিকগুরুত্ব অর্থাৎ মৌলিকানুর ভার ১৮। (৪)

ভূতদিগের নামের পরিবর্তে সাক্ষেতিক চিহ্ন বিশেষের ব্যবহার হইয়া থাকে। ঐ চিহ্ন উহাদিগের ল্যাটিন নামের আদি স্থিত একটি বা দুইটি অক্ষর মাত্র। বধা, অক্সিজনের ল্যাটিন নাম অক্সিজেন (oxygen) হইতে উহার সাক্ষেতিক চিহ্ন O ব্যবহৃত হইয়া থাকে। সেইরূপ উদজনের ল্যাটিন নাম হাইড্রোজেন (Hydrogen) হইতে উহার সাক্ষেতিক চিহ্ন H, ববকারজনের ল্যাটিন নাম নাইট্রোজেন (Nitrogen.) হইতে তাহার চিহ্ন N, ইত্যাদির ব্যব-

(৩) Molecular weight.

(৪) জলের মৌলিক গুরুত্ব এইরূপে ধরা গেল ; ২টী উদজন পরমাণুর গুরুত্ব ২ ও একটি অক্সিজেন পরমাণুর গুরুত্ব ১৬ ; ২টী উদজনের পরমাণু ও ১টী অক্সিজেনের পরমাণু সংযুক্ত হইয়া জলের একটি মৌলিকানু জন্মে ; অতএব জলের মৌলিক গুরুত্ব $২ + ১৬ = ১৮$ ।

দ্বারা হইয়া থাকে। ঐ সকল চিহ্ন দ্বারা ভূতদিগের নাম মাত্র বুঝায় এমন নহে; উহাদিগের পারমাণব বা সাংখ্যগিক গুণত্বও বুঝাইয়া থাকে। যথা O চিহ্ন দ্বারা কেবল অক্সিজেন মাত্র বুঝায় না; উহা দ্বারা অক্সিজেনের পারমাণব বা সাংখ্যগিক গুণত্ব ১৬ ইহাও বুঝাইয়া থাকে। সেইরূপ H দ্বারা ১ গুণত্বসম্পন্ন ১টি উদজন পরমাণু, C দ্বারা ১২ গুণত্বসম্পন্ন একটি অক্সার পরমাণু, N দ্বারা ১৪ গুণত্বসম্পন্ন ১টি ববকারজন পরমাণু বুঝাইয়া থাকে। পরমাণু অতীন্দ্রিয়; কোন পদার্থের একটি পরমাণু পৃথক করিয়া তাহার ভার নির্ণয় করিতে পারা যায় না; তবে সমানায়ত উদজন, অক্সিজেন, ববকারজন প্রভৃতির ভার নির্ণয় করিয়া তাহাদিগের পারমাণব ভার নির্ণীত হইয়া থাকে। অতএব H দ্বারা ১ গুণত্বসম্পন্ন ১টি উদজন পরমাণু বুঝাইলে যে কল, ঐ গুণত্ব সম্পন্ন ১ রতি বা ১ তোলা উদজন বুঝাইলেও সেই কল হয়।

সাঙ্কেতিক চিহ্ন দ্বারা ভূতদিগের সংযোগ বুঝাইতে হইলে, তাহাদিগের চিহ্ন গুলি কাছাকাছি স্থাপন করিতে হয়। ১টি অক্সার পরমাণু ১টি অক্সিজেন পরমাণুর সহিত সংযুক্ত হইয়াছে দেখাইতে হইলে এইরূপ CO লিখিতে হয়। যদি কোন্ ভূতের এক অপেক্ষা অধিক পরমাণুর সংযোগ বুঝাইতে হয়,

তাহা হইলে পরমাণুর সংখ্যা-বোধক অঙ্কটী ক্ষুদ্রা-
কারে সেই ভূতের সাক্ষেতিক চিহ্নের দক্ষিণ পার্শ্বের
নিম্নভাগে লিখিয়া দিতে হয়। যথা, H_2O লিখিলে
দুইটী উদজন পরমাণু একটি অম্লজন পরমাণুর সহিত
সংযুক্ত হইয়াছে ইহাই বুঝিতে হয়। এ সকল স্থলে
অঙ্ক লিখিতে হইল বাঙ্গালা ১, ২, ৩ ইত্যাদির পরি-
বর্তে ইংরেজী 1, 2, 3 ইত্যাদি ব্যবহার করা যাইবে।
এই পুস্তকে কোন পদার্থের পরমাণুর গুণত্বের পরি-
মাণ নির্দেশ স্থলে “ভাগ” শব্দ ব্যবহৃত হইবে।
এক ভাগ অম্লজন বলিলে O, অর্থাৎ ১৬ গুরুত্ব
বিশিষ্ট একটি অম্লজন পরমাণু বুঝাইবে। দুই ভাগ
অম্লজন বলিলে O_2 অর্থাৎ ৩২ গুরুত্ব বিশিষ্ট দুইটী
অম্লজন পরমাণু বুঝিতে হইবে। সেইরূপ, এক ভাগ
উদজন বলিলে H, অর্থাৎ ১ গুরুত্ব বিশিষ্ট একটি
উদজন পরমাণু, দুই ভাগ উদজন বলিলে ২ গুরুত্ব
বিশিষ্ট দুইটী উদজন পরমাণু, বুঝাইবে; এ সকল
পরিমাণ স্থলে গ্রেন, রতি, তোলা, আউন্স বা সের
যে কোন পরিমাণ ধরিলেও হইতে পারে।

রাসায়নিকেরা ভূতদিগের নামানুসারে যৌগিক
পদার্থের নাম দিয়া থাকেন; এ নামকে রাসায়নিক
নাম কহা যায়। দুইটী উদজন পরমাণু ও একটি
অম্লজন পরমাণুর সংযোগোৎপন্ন পদার্থকে সামান্যতঃ

জল কথা যায় ; কিন্তু উহার রাসায়নিক নাম হাইড্রোজেন-মনক্সাইড বা একালক্সুদজন। (১)

এই পুস্তকে প্রত্যেক ভূত বা বৌগিক পদার্থের বিবরণের প্রথমেই তাহার সাঙ্কেতিক চিহ্ন এবং সাংখ্যোগিক বা মৌলিক গুণত্ব দেওয়া যাইবে। শিক্ষার্থী ঐ গুলি শিক্ষা করিয়া লইবেন। প্রথমতঃ ভূত পদার্থের বিবরণ করিয়া তাহার পর ক্রমশঃ বৌগিক পদার্থের বিবরণ লিখিত হইবে।

রসায়ন পরীক্ষা-সিদ্ধ দৃষ্টকল শাস্ত্র। এই শাস্ত্রের সকল তত্ত্বই পরীক্ষা করিয়া দেখা যাইতে পারে। ইহা শিক্ষা করিতে হইলেও পরীক্ষা দ্বারা সকল বিষয় সপ্রমাণ করিয়া লওয়া উচিত। পরীক্ষা সাধন জন্য যন্ত্রাদির প্রয়োজন হয়। এই গ্রন্থে যে সকল বিবরণ লিখিত হইয়াছে, তৎসমুদায় পরীক্ষা করিবার জন্য বহুব্যয়সাধ্য কোন যন্ত্রের আবশ্যক নাই। কতকগুলি কাচ-নির্মিত কুপী, ভাণ্ড, কয়েক প্রকারের নল,

(২) কোন বৌগিক পদার্থের রাসায়নিক নামের বাঙ্গালা অনুবাদ হলে যে ভূত যে পরিমাণে সংযুক্ত হইয়া ঐ বৌগিক পদার্থ জন্মে, তাহার পরিমাণ সূচক শব্দ প্রয়োগ সুবিধাজনক বিবেচনায় হাইড্রোজেন-মনক্সাইডের অনুবাদে একালক্সুদজন না বলিয়া একালক্সুদজন বলা গিয়াছে। অন্যান্য হলেও এইরূপ নিয়মে রাসায়নিক নামের অনুবাদ করা যাইবে।

ও বোতল, এবং সৌরদীপ (১) গ্যাস-সংগ্রহ-জল-যন্ত্র, (২) তাড়িত যন্ত্র (৩) ও কড়কগুলি অপরবিধ সামগ্রীর প্রয়োজন হয়। ৫০।৬০ টাকা মূল্যে এই সকল সংগ্রহ করা যাইতে পারে।

(১) রাসায়নিক কার্যে সৌর-দীপই প্রশস্ত। এই দীপ দ্বারা সুরসার (spirits of wine) জ্বালিত করা গিয়া থাকে ; এই হেতু ইহাকে সৌরদীপ কহে।

(২) যে যন্ত্র দ্বারা জলের মধ্য দিয়া গ্যাস সঞ্চালন পূর্বক সংগ্রহ করা যায় ; তাহাকে গ্যাস-সংগ্রহ-জলযন্ত্র কহে। নিম্ন লিখিত রূপে সামান্যাকার জলযন্ত্র প্রস্তুত করিয়া লওয়া যাইতে পারে ;—

একটি গামলার মাঝামাঝি করিয়া এরূপভাবে এক খানি তক্তা স্থাপন কর যে তক্তার নীচে হাত প্রবিষ্ট করা যাইতে পারে ; এবং এই তক্তার এমন একটি ছিদ্র কর যে তন্মধ্যে বোতলের মুখ প্রবিষ্ট হয়। অনন্তর উহাতে এত জল ঢালিয়া দাও যেন তক্তা ডুবিয়া কিয়দূর উপরে জল থাকে। এইরূপ করিয়া যে যন্ত্র প্রস্তুত হয়, তাহাকে গ্যাস-সংগ্রহ-জলযন্ত্র কহে।

(৩) যে যন্ত্র দ্বারা তাড়িত উৎপন্ন করিতে পারা যায়, তাহাকে তাড়িত-যন্ত্র কহে। সামান্যতঃ প্রোভ্ নির্মিত চতুঃকোষ কাষ্ঠাধার তাড়িত-যন্ত্র হইলেই চলে।

PREFACE.

About five years ago, Mr. R. L. Martin, the late lamented Inspector of Schools, gave me a Primer on Chemistry by Professor Roscoe for translation into Bengali. I translated a portion of the book, but finding that such translation was not likely to be easily understood by the pupils of our Vernacular Schools, I gave it up, and intended to prepare a primer in a way suited to their requirements. For various reasons I could not, however, then accomplish my intention. The introduction by Sir Richard Temple of a translation of Roscoe's Chemistry Primer into our schools, however, again induced me to take up the work which I had intended, and the present book is the result of my attempt.

The question of chemical nomenclature to be adopted in Bengali has long been anxiously discussed by those who wished to naturalize in this country the advanced chemistry of Europe. Some friends of education recommend that the chemical names of substances, as they are found in English, should be imported bodily into Bengali without change ; while others prefer substituting Bengali equivalents of them, whether already in existence, or newly coined for the occasion. Looking at the question from a scientific standpoint, it is desirable

to have the same scientific terms in all languages provided they are adapted to the genius of each language. In English books, however, we find indiscriminate use made of both Latin and English terms for the same thing ; such as *aurum* and *gold*, *argentum* and *silver*, *ferrum* and *iron* ; and probably no native of this country would prefer substituting *aurum* or *gold* for *Svarna*, *argentum* or *silver* for *Raupya*, or, *ferrum* or *iron* for *Lauha*. It would therefore be hopeless to attempt introducing foreign names in supersession of the native, although the former might be used as supplementary to the latter. In this book a system of nomenclature, which is thought to suit the course which our language is now taking, has been adopted by introducing English and Latin names of substances for which there are no current Bengali terms, and also by using Bengali names in cases in which they are found ready for use. The coining of new Sanscritized words which are not likely to easily convey the ideas for the elucidation of which they are coined, has been avoided ; and the names of compound substances have been so framed as to indicate the nature and the proportions of their components more distinctly than what in many cases the original names would signify. For instance, the terms Ferrous Carbonate and Ferrous Sulphate do not *prima facie* indicate *all* the elements of which the substances are composed, nor their respective proportions ; but the Bengali names for

these substances জাল্ল-অজার-লৌহ and চতুরঙ্গ-গন্ধ-লৌহ, rendered under the system adopted in this book, at once shew, as explained in the Bengali preface, the different elements and their relative proportions. While translation under this system has been followed, the original names have also been introduced in order to suit the taste of those who like to have the same scientific terms in all languages.

The analytical method of exposition, as found in Professor Roscoe's Primer on Chemistry, and in the literal translation of the book published by Messrs. Thacker Spink and Co, requires that the teachers of such a book should possess a fair knowledge of the subject. But unfortunately our middle Vernacular School-Masters have no means of acquiring such knowledge; consequently they feel much difficulty in teaching the book. The synthetical method followed by me will, it is hoped, make the truths of chemistry accessible to such teachers in a more intelligible shape. Considerable care has also been taken to make the language of the book easy and clear,* in the hope, that the study of chemistry in Bengali may be begun without much difficulty with a manual like the one which is herewith submitted to the public.

• CALCUTTA, }
 9th March. } RAJ KRISHNA RAI CHAUDHURI.
 1877.

বিজ্ঞাপন।

প্রায় ৫ বৎসর অতীত হইল স্কুল-ইনস্পেক্টর য়ত আর.এল.মার্টিন মহোদয় প্রক্বেসর রস্কো প্রণীত রসায়ন-পুস্তিকার এক খণ্ড আমাকে প্রদান পূর্বক বাঙ্গালার অম্ববাদ করিতে আদেশ করেন। তদমুসারে আমি উহা অম্ববাদ করিতে আরম্ভ করি। কিন্তু অম্ববাদ করিয়া দেখিলাম, বাহাদিগের পাঠার্থ ঐ অম্ববাদ করা যাইতেছে, তাহার উহা সহজে বুঝিতে পারিবে না। অতএব, অম্ববাদ পরিত্যাগ করিয়া রসায়ন গ্রন্থ অধ্যয়ন পূর্বক তদ্বিবরক এক খানি ক্ষুদ্র পুস্তক প্রণয়ন করিতে আমার অভিলাষ হয়। কিন্তু তৎকালে নানা কারণে সে অভিলাষ পূর্ণ করিতে পারি নাই। অতঃপর লেক্টেনন্ট গবর্ণর সর্ রিচার্ড টেম্পল সাহেব বাহাদুর রস্কোর রসায়ন-পুস্তিকার বাঙ্গলা অম্ববাদ এদেশীয় ছাত্রদিগের পাঠ্য মধ্যে নিবিষ্ট করিয়া দেন। যে বিবরক পুস্তক প্রণয়নে আমার পূর্বে ইচ্ছা হইয়াছিল, এক্ষণে তাহা পাঠ্য মধ্যে নির্বাচিত হইল, অথচ আমার তদ্বিবরক কোন পুস্তক বাহির হইল না, ইহা আমার ভাল লাগিল না; এই জন্য আমি এই পুস্তক সকলন করিতে প্রবৃত্ত হই। কিন্তু বত শীঘ্র ইহা সম্পূর্ণ করিতে পারিব ভাবিয়াছিলাম, অবসর অভাবে তাহা করিতে পারি নাই। যাহা হউক, এই

গ্রন্থ হাদিগের বোধের বিষয় করিতে পরিভ্রমের
জন্য করি নাই।

ইংরেজী রসায়ন-শাস্ত্রে ভূত-পদার্থ সকলের যে সমু-
দায় নাম আছে, বাঙ্গালা ভাষায় সে সকল গুলির
অনুবাদ করা সহজ নহে ; অনুবাদ করিলেও তৎসমুদায়
ইংরেজী নাম তুল্য বরং অনেক স্থলে তদপেক্ষা দুর্বোধ
হইয়া উঠে। এই নিমিত্ত আমি সকল ভূত পদার্থের নামের
অনুবাদ চেষ্টা করি নাই। যে সকল পদার্থের নাম
আমাদিগের ভাষায় অনেক দিন হইতে চলিয়া আসি-
য়াছে, কেবল তাহাদিগেরই সংস্কৃত বা বাঙ্গলা নাম
গ্রহণ করিয়াছি ; তন্মিহ্ন স্থলে ইংরেজী-গ্রন্থে প্রচলিত
নাম সকল গৃহীত হইয়াছে। হরিতীন, পুতীন, কাচা-
স্তক, প্রভৃতি নবরচিত নাম গুলি যে যে পদার্থ বুঝা-
ইবার জন্য অন্যান্য গ্রন্থকারেরা ব্যবহার করিয়াছেন,
তৎ সমুদায় দেখাইয়া দিয়াছি ; কিন্তু এই পুস্তকের পাঠ-
মধ্যে তাহাদিগকে গ্রহণ করি নাই।

যৌগিক পদার্থের নামের অনুবাদ এরূপ রীতিক্ষে-
প করিতে চেষ্টা করিয়াছি যদ্বারা যে পরিমিত যে ভূত-
সংযোগে যৌগিক পদার্থ উৎপন্ন, তাহার পরিচয়
পাওয়া যাইতে পারে। এই রীতি অবলম্বন করিয়া অম-
ল, উদজন, যবকারজন, ক্লোরাইন্, ব্রোমাইন্ প্রভৃতি
স্থলে উহাদিগের সম্পূর্ণ নাম গ্রহণ না করিয়া, অমলজনের
অমল, উদজনের উদ, যবকারজনের যব, ক্লোরাইনের
ক্লোর, ব্রোমাইনের ব্রোম, ইত্যাদি গ্রহণ করিয়াছি।

সেরূপ করাতে যৌগিক নাম সঙ্কলনে অনেক স্রুতি
 হইরাছে ; বুঝিতেও যে নিতান্ত দুঃসহ হইরাছে এমত
 বোধ হয় না। এক ভাগ অন্নজন ও দুই ভাগ উদজন
 সংযোগ বুঝাইতে একান্ন-দ্ব্যদজন শব্দ নিতান্ত দুর্বোধ
 হয় না। তবে উহা পাঠকবর্গের কচি সঙ্গত হইবে কি না
 বলিতে পারি না।

২৭এ ফাল্গুন। }
 ১২৮৩ সাল। }

শ্রী রাজকৃষ্ণ রায় চৌধুরী।

সূচী পত্র ।

বিষয়	পত্রাঙ্ক
উপক্রমণিকা	/০
অকসিজেন বা অক্সিজেন	১
হাইড্রোজেন বা উদজেন	১১
হাইড্রোজেন মনক্সাইড বা জল	১৬
নাইট্রোজেন বা যবক্ষারজন	২৩
আমোনিয়া	২৭
নাইট্রিক এসিড বা যবক্ষার-দ্রাবক	৩১
নাইট্রোজেন মনক্সাইড বা হাস্যোৎপাদক বায়ু	৩৩
কার্বন বা অক্সার	৩৫
কার্বনডায়-অক্সাইড বা দ্ব্যক্স-অক্সার	৪২
কার্বন মনক্সাইড বা একক্স-অক্সার	৪৮
মেরিক্যাল হাইড্রাইড বা পুতিবায়ু	৫০
ইথিলীন্ বা তৈলোৎপাদক বায়ু	৫৩
কোল্ গ্যাস	৫৬
সায়েনোজেন বা নীলজেন	৫৯
হাইড্রোসায়েনিক এসিড বা উদযবাক্সার দ্রাবক	৬১
ক্লোরাইন্	৬২
হাইড্রোক্লোরিক এসিড বা লবণ দ্রাবক	৬৯
ক্লোরাইন্ মনক্সাইড বা একক্স-হি-ক্লোরাইন্	৭২
ব্রোমাইন্	৭৩
আয়োডাইন্	৭৭
ফ্লুওরাইন্	৮২

সল্ফর বা গন্ধক	...	...	...	...	৮৫
সল্ফর-ডায়-অক্সাইড বা সায়-গন্ধক	...	...	...	...	৮৮
সল্ফর ট্রায় অক্সাইড বা ত্রায়-গন্ধক	...	...	...	...	৯০
সলফিউরিক এসিড বা গন্ধক-দ্রাবক	...	...	...	...	৯১
সেলিনিয়ম	...	...	...	...	৯৩
টেলুরিয়ম	...	...	...	...	৯৪
সাইলিকন্...	...	...	...	...	৯৫
বোরণ	...	...	...	...	৯৬
ফস্ফরস	...	...	...	...	৯৭
আর্সেনিক বা শিমুলকার	...	...	...	...	৯৯

দ্বিতীয় পরিচ্ছেদ।

ভৌতিক ধাতু পদার্থ	...	...	...	...	১০৩
পটাসিয়ম	...	...	...	...	১০৪
সোডিয়ম	...	...	...	...	১০৭
ক্যালসিয়ম	...	...	...	...	১১০
আলুমিনিয়ম	...	...	...	...	১১৩
ম্যাগনিসিয়ম	...	...	...	...	১১৫
জিঙ্ক বা দস্তা	...	...	...	...	১১৭
ম্যাংগেনিস	...	...	...	...	১১৮
ফেরস বা আয়রন বা লৌহ	...	...	...	...	১১৯
কোবাল্ট ও নিকেল	...	...	...	...	১২৪
স্ট্রোন্স বা টিন্.	...	...	...	...	১২৫
ক্রোমিয়ম বা আন্টিমনি বা রসা-শূন	...	...	...	...	১২৬
বিসমথ	...	...	...	...	১২৭

তৃতীয় পরিচ্ছেদ ।



পরিশিষ্ট



প্রধান প্রধান কয়েকটি মূল পদার্থ ও যৌগিক পদার্থের স্বূল স্বূল তত্ত্ব লিখিত হইল । ক্রিতি, অণু, তেজঃ, মকৎ, ব্যোম, ইহারা যে ভূত পদার্থ নহে, তাহাও উল্লিখিত হইয়াছে । কলতঃ রসায়ন-শাস্ত্র বিষয়ক পরীক্ষা ও অনুসন্ধান দ্বারা প্রাচীন কালের অনেক ভ্রম নিরাকৃত হইয়া আসিতেছে । আমরা এই পরিশিষ্টে অগ্নি, জল, বায়ু ও মৃত্তিকা বিষয়ক কয়েকটি সহজ সহজ পরীক্ষার বিষয় উল্লেখ করিব ।

বাতিদাহ।

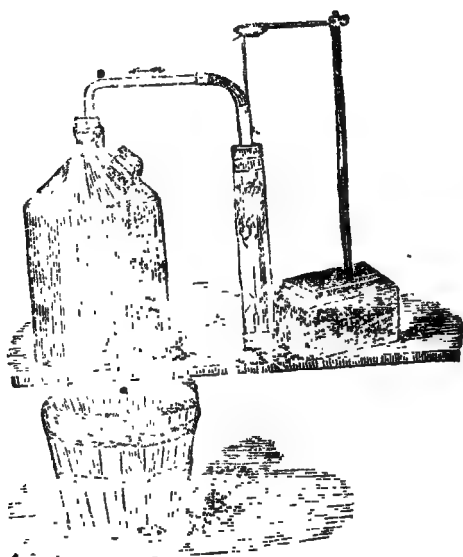


১। পার্শ্বস্থ চিত্রের ন্যায় কোন অপ্রসারমুখ বোতল মধ্যে লোহিতার-লগ্ন করিয়া একটি জ্বলিত বাতি প্রবিষ্ট করিয়া দাও ; বাতি কিয়ৎকাল জ্বলিয়া ক্রমে ক্রমে নির্বাপন হইয়া যাইবে। এখন বোতল মধ্যে একটু চূণের জল ঢালিয়া দাও, উহা ছুঁষালা হইয়া উঠিবে। এই সকল ব্যাপারের কারণ নির্ণয় কর। অপ্রসারমুখ বোতল মধ্যে অক্সিজেন-মিশ্রিত বহির্বায়ু যথেষ্ট পরিমাণে প্রবিষ্ট হইতে পার না ; এবং বাতিদাহে বোতলের অন্তর্গত বায়ুর অক্সিজেন এবং বাতির অঙ্গার সংযোগে দ্ব্যক্স-অঙ্গার গ্যাস উৎপন্ন হইয়া জ্বলিত বাতি নিবাইয়া দেয়। চূণের জল ঢালিয়া দিলে চূণের সহিত দ্ব্যক্স-অঙ্গারের সংযোগে চাখড়ি জন্মে, তাহাতেই চূণের জল ছুঁষালা হয়।



২। পার্শ্ববর্তী চিত্রক্রেত্রে যেমন জ্বলিত বাতির উপর একটি গ্লাস ধরা রহিয়াছে, ঐরূপ করিয়া দেখ ; দেখিতে পাইবে, বাতির উদজন বায়ুর অক্সিজেন সহিত সংযুক্ত হইয়া যে জল উৎপন্ন হইতেছে তাহা ক্ষুদ্র

ক্ষুদ্র বিন্দু রূপে গ্লাসের অন্তর্গাত্রে লগ্ন হইতেছে ।
কোন কৌশল করি : এই সকল জলবিন্দু পাত্রান্তরে-
সংগ্রহ করিতে পারিলে একটি বাতি পোড়াইয়া এক
গ্লাস জল পাওয়া যাইতে পারে ।



৩। উপরিস্থ চিত্রের মধ্যভাগে যে গ্লাসের নলটি
দেখিতেছ, উহার অধস্তন মুখ কয়েকটি ছিদ্রযুক্ত
একখানি কর্ক কাষ্ঠ দ্বারা আবদ্ধ ; এই সকল ছিদ্রের
একটির মধ্য দিয়া একটি বাতি প্রবেশিত করা আছে ;
এ বাতির উপরিভাগে কতকগুলি কঠিক-সোডা
লগ্নিত রহিয়াছে ; এই বাতি ও সোডা সহ নলের

তার দক্ষিণপার্শ্বস্থ ওজন যন্ত্রদ্বারা নির্ণীত হইতেছে ; বাম পার্শ্বস্থ একটি জলপূর্ণ পাত্রে সহিত বক্রনল দ্বারা গ্লাসের নল সংলগ্ন রহিয়াছে ; জলপাত্রের নিম্নদেশে একটি ছিদ্র অবকল্প করা আছে, এবং তাহার তলভাগে জল ধারণ জন্য একটি টব স্থাপিত রহিয়াছে । এখন জলপাত্রের ছিদ্র খুলিয়া দিয়া উহা হইতে জল নিঃসারিত কর ; দেখিতে পাইবে, নলের তলার কৰ্কস্ ছিদ্র-পথ দিয়া বায়ু উঠিয়া জলপাত্রের উপরিস্থ জলশূন্য ভাগ পরিপূর্ণ করিতে থাকিবে । অনন্তর কৰ্কলগ্ন বাতিটী বাহির করিয়া আনিয়া জ্বালিত ও শীঘ্র শীঘ্র নল মধ্যে পূর্ববৎ স্থাপিত কর । কিয়ৎকণ বাতি জ্বলিলে জলপাত্রের জল নিঃসরণ রোধ কর ; তাহাতে বাতি নির্বাণ হইয়া যাইবে । এখন ওজন যন্ত্রে দৃষ্টিপাত কর ; দেখিবে, পূর্বে অদৃষ্ট বাতি সমেত নল বত ভারী ছিল, এক্ষণে বাতির কিয়দ্ভাগ দৃষ্ট হইয়া গেলেও ঐ নল অপেক্ষাকৃত অধিক ভারী হইয়াছে । কিরূপে এই ভার বৃদ্ধি হইল ? বাতিদাহ কালে বাহিরের যে বায়ু নলের মধ্য দিয়া জলপাত্রে গমন করিয়াছিল, সেই বায়ুর অল্পজন এবং বাতির অঙ্গার ও উদজন সংযোগে দ্ব্যঙ্গ-অঙ্গার গ্যাস ও জলীয় বাষ্প উৎপন্ন হইয়া কঠিক-সোডায় অবকল্প রহিয়াছে ; এই রূপে

বাতিদাহের পূর্বে নল-মধ্যে যে যে পদার্থ ছিল, বাতিদাহের পর সে সকল অপেক্ষা অধিক পদার্থ, অর্থাৎ কিয়ৎপরিমিত অম্লজন, দ্ব্যম্ল-অক্সার গ্যাস ও জলীয় বাষ্প হইয়া নলাস্তর্গত কক্ষিক-সোডায় অবরুদ্ধ থাকিয়া নলের ভার বৃদ্ধি করিয়াছে । (১)

এখন এই তিন প্রকার পরীক্ষা দ্বারা কি কি লিঙ্কা লাভ হইল বিবেচনা করিয়া দেখ । প্রথম, অম্লজনের সহিত বাতির অক্সার ও উদজনের সংযোগ কালে তাপ ও আলোকের উৎপত্তি হয় । দ্বিতীয়, বাতির অক্সার ও উদজনের সহিত অম্লজন সংযুক্ত হইয়া দ্ব্যম্ল-অক্সার-গ্যাস ও জলীয় বাষ্প উৎপন্ন হয় । তৃতীয়, বাতিদহ হইয়া রূপান্তরিত হইলেও তাহার একটা পরমাণুও ধ্বংস হয় না ।

অগ্নিশিখা ।

দাহ পদার্থ গ্যাসের আকার প্রাপ্ত হইয়া দহ

(১) যে নলে বাতি জ্বালান যায়, তাহার উপরি কক্ষিক-সোডা লব্ধি রাখিলে উহা বাতির তাপে গলিয়া যাইতে পারে ; অতএব উহাতে কক্ষিক-সোডা স্থাপন না করিয়া এই নলের সহিত সংলগ্ন অপর কোন নলে কক্ষিক-সোডা স্থাপন পূর্বক এই রূপ পরীক্ষা করিয়া দেখিলে সুবিধা হয় ।

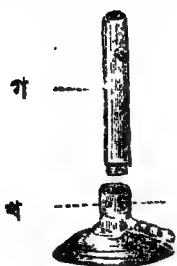
হইলে যে আলোক ও তাপের উৎপত্তি হয়, তাহাকে অগ্নিশিখা কহে। বাতি পুড়িবার সময় তাহার উদজন গ্যাসের আকারে দগ্ধ অর্থাৎ অল্পজনের সহিত সংযুক্ত হইয়া শিখা উৎপন্ন হইয়া থাকে ; সেই রূপ, কাষ্ঠাদি দাহ কালেও তদুৎপন্ন উদজন গ্যাস অল্পজনের সহিত সংযুক্ত হইয়া শিখা জন্মে। অতএব এমন কথা বলা যাউতে পারে যে গ্যাস-দিগের পরস্পর রাসায়নিক সংযোগ স্থলেই অগ্নিশিখা উৎপন্ন হয়। যে পদার্থ গ্যাস রূপে পরিণত না হইয়া দগ্ধ হয়, তাহার শিখা জন্মে না ; কয়লা দাহে তাহা হইতে গ্যাস উৎপন্ন হয় না, এই জন্য তাহাতে শিখা জন্মে না ; কোল, কাষ্ঠ, তৈল প্রভৃতি পদার্থ দাহ কালে গ্যাস উৎপন্ন হইয়া দগ্ধ হয়, এই জন্য সেই সেই সামগ্রীর দাহে শিখা জন্মিয়া থাকে।



দীপশিখা পার্শ্বস্থ চিত্র প্রদর্শিতের ন্যায় তিন ভাগে বিভক্ত। ১ অভ্যন্তরীণ কৃষ্ণকলিকা, ২ অভ্যন্তরীণ উজ্জ্বল আলোক, ৩ নীলবর্ণ অনুজ্জ্বল বহিরালোক। কোন দীপ হইতে গ্যাস উৎপন্ন হইয়া যে অবধি অদগ্ধ থাকে, তদবধি

ঐ অদগ্ধ-গ্যাস শিখার অভ্যন্তরীণ কক্ষকলিকা রূপে প্রতীয়মান হয় । ঐ অদগ্ধ গ্যাস নল বিশেষ দ্বারা শিখা হইতে বাহির করিয়া নলের বহির্মুখে জ্বালাইতে পারা যায় । শিখার অভ্যন্তরীণ অদগ্ধ-গ্যাস পুড়িতে আরম্ভ হইলে তদন্তর্গত অঙ্গারকণা সকল সম্পূর্ণরূপে পুড়িবার পূর্বে শ্বেতোত্তপ্ত হইয়া উঠে, তাহাতেই শিখাস্থ কক্ষকলিকার পরই উজ্জ্বল আলোকের উৎপত্তি হয় ; অনন্তর, যখন অঙ্গারকণা সহ গ্যাস সর্বতোভাবে দগ্ধ হইতে থাকে, তখন শিখার বহির্বেষ্টনে তাহার ঐজ্জ্বল্য মন্দীভূত হয় । এই বহির্বেষ্টন সকল স্থানে দেখিতে পাওয়া যায় না । কলতঃ কোন গ্যাসের দাহ কালে তাহার মধ্যে অঙ্গার প্রভৃতি কোন কঠিন পদার্থ শ্বেতোত্তপ্ত হইলে তাহার শিখার ঐজ্জ্বল্য জন্মে । আর কোন পদার্থ একবারে সম্পূর্ণ দগ্ধাবস্থা প্রাপ্ত হইলে তাহার শিখা অনুজ্জ্বল হয় । উদজন বা আল্‌কোহল্ পোড়াইলে অনুজ্জ্বল শিখা জন্মে তাহার কারণ এই যে, উদজন বা আল্‌কোহল্ একবারেই দগ্ধ হইয়া যায় ; কিন্তু যদি উদজন শিখা মধ্যে অঙ্গার বা চূণ প্রভৃতি কোন কঠিন পদার্থ শ্বেতোত্তপ্ত করা যায়, তাহা হইলে তাহার ঐজ্জ্বল্য বৃদ্ধি হয় । অল্লোদজন-শিখায় চূণ দগ্ধ করিয়া অত্যন্ত উজ্জ্বল আলোক উৎপাদন করা গিয়া থাকে । আল-

কোহল্ শিখায় তপ্ত-তার ধরিলে তাহার ঔজ্জ্বল্য
সমধিক বর্দ্ধিত হয় ।



পার্শ্বস্থ চিত্র বন্সেন্-গ্যাস-
ল্যাম্পের আদর্শ । কোন পদার্থ
একবারে সর্বতোভাবে দগ্ধ হইলে
ক যে রূপ শিখা উৎপন্ন হয় তাহা
খ ঐ প্রকার দ্বীপ দ্বারা পরীক্ষা
করা বাইতে পারে । ঐ দীপে
ক চিহ্নিত স্থানে স্থাপিত প্রকার-
বিশেষ আধার হইতে কোল্-গ্যাস গ নলের মধ্য
দিয়া গমন করে ; এবং খ চিহ্নিত করেকটী ছিদ্র
দিয়া বাহিরের বায়ু-প্রবিষ্ট হইয়া গ্যাসের সহিত
মিশ্রিত হয় । বায়ুমিশ্রিত হওয়াতে কোল্ গ্যাসের
অন্তর্গত অঙ্গার ভাগ এত পরিমাণে অল্পজন সংযুক্ত
হয় যে নলের উপরি মুখে উঠিয়া অগ্নিস্পর্শ হইবা
মাত্র সমুদায় অঙ্গার দগ্ধ হইয়া যায় ; তাহাতেই
উহার শিখা অনুজ্জ্বল রূপে প্রকাশ পায় ; কিন্তু যদি
খ চিহ্নিত ছিদ্রগুলি অঙ্গুলি দ্বারা রোধ করিয়া রাখা
যায়, তাহা হইলে কোল্গ্যাস বায়ু মিশ্রিত হইতে
পায় না ; তখন উহা নলের উপরিমুখে দগ্ধ হইবার
সময় উহার অন্তর্গত অঙ্গারকণা সকল সর্বতোভাবে
দগ্ধ হইবার পূর্বে ষ্ঠতোতপ্ত হইতে থাকে ;

তখন নলের উপরিস্থে উজ্জ্বল শিখার উৎপত্তি হয় !

একটা তার বা একখানি ছুরী দীপ-শিখার মধ্য-
গত করিয়া ধরিলে ঐ তার বা ছুরীর যে ভাগ শিখার
অন্তর্গত উজ্জ্বল আলোকে পড়ে, তাহাতে অন্ধারকণা
লগ্ন হয় ; কিন্তু যে ভাগ শিখার বহির্বেষ্টন স্পর্শ করে,
তাহা পরিষ্কৃত থাকে ।

দীপ শিখার সকল ভাগ সমান উষ্ণ নহে ; বহির্ভাগ,
অন্তর্ভাগ অপেক্ষা উষ্ণ । অতএব কোন বস্তু দীপ
শিখায় তপ্ত করিতে হইলে শিখার উপরি চাপিয়া
ধরা উচিত নহে । একটা দীপ-শলাকা শিখার
বহির্ভাগ স্পর্শ করিলে বত শীত্রে জ্বলিয়া উঠে, অন্ত-
র্ভাগে প্রবিষ্ট হইলে তত শীত্রে জ্বলে না ।

কোন দাহ্য পদার্থ দগ্ধ হইবার পূর্বে তাহাতে
কোন নির্দিষ্ট পরিমিত তাপ প্রাপ্তি আবশ্যিক ;
তাহা না পাইলে উহা দগ্ধ হয় না । কোন শীতল
ধাতুপাত্র দীপশিখা সংলগ্ন করিলে শিখার তাপ
কমিয়া গিয়া উহা নির্ঝাধ হইয়া যায় । ফুৎকার দ্বারা
দীপ-শিখা যে নির্ঝাণ হয় তাহারও কারণ ঐ ; অর্থাৎ
ফুৎকার দ্বারা সহসা এত শীতল বায়ু শিখা সংস্পর্শ
করে যে, তাহার তাপ পরিমাণ কমিয়া গিয়া শিখা
নির্ঝাণ হয় ।



পার্শ্বস্থ চিত্রে-প্রদর্শিতের ন্যায় এক খণ্ড তারজাল (১) কোন দীপের উপরি ধরিলে দীপ নিৰ্ভাণ হয়; কিন্তু ঐ দীপোপস্থিত যে গ্যাস জালের ছিদ্র মধ্য দিয়া উপরে উঠে, তাহা জালের উপরি ভাগে জ্বালাইতে পারা যায়; এইরূপে দীপের দশা হইতে শিক্ষা পৃথক করা যাইতে পারে। তার-জালের তাপ গ্রহণ শক্তি থাকাতে তদ্বারা “ডেবীস ল্যাম্প” নামক রক্ষাদীপ আবৃত করিয়া পাতরিয়া কয়লার খনিতে ব্যবহার করা গিয়া থাকে। পার্শ্বে ঐ প্রকার রক্ষা-



দীপের একটি চিত্রে প্রদর্শিত হইল। ঐ দীপে পুতিবায়ু প্রবিষ্ট হইয়া জ্বলিয়া উঠিলেও তাহার শিক্ষা তার-জালের বাহিরের বায়ু জ্বালিত করিতে পারে না; তার স্পর্শে উহার তাপ এত কমিয়া যায় যে তদ্বারা বাহিরের পুতিবায়ু দগ্ধ হয় না। এই রূপে রক্ষা-দীপ দ্বারা পাতরিয়া কয়লার খনি খননকারীরা ঘোর বিপদ হইতে রক্ষা পাইয়া থাকে।

(১) তারজাল এরূপ ঘন হওয়া আবশ্যিক, যেন প্রতি বর্গ ইঞ্চি পরিমিত জালে সাত শত ছিদ্র থাকে।

ফুকনল বা বাঁকনল ।



নল বিশেষ দ্বারা ফুৎকার প্রদান পূর্বক দীপ-
শিখা দ্বারা স্বর্ণাদি ধাতু গলাইতে দেখিয়া থাকিবে ;
তাদৃশ নলকে ফুকনল কহা যাইতে পারে কিন্তু তাহার
অগ্রভাগ বাঁকা বলিয়া সচরাচর তাহাকে বাঁকনল
কহে । বাঁকনল দ্বারা যে শিখা উৎপন্ন হয়, তাহাতে
তিন ধর্ম্মাক্রান্ত ২টি ভাগ থাকে, ঐ দুইভাগের
অন্তর্ভাগটিতে বেঁতোতপ্ত অঙ্গার পরিমাণ অধিক
থাকে, এবং অল্পজন সংযুক্ত অনেক ধাতুর অল্পজন ঐ
অঙ্গার সংযোগে দ্ব্যঙ্গ-অঙ্গার গ্যাস রূপে পরিণত
হইয়া সেই সেই ধাতু পৃথক হইয়া যায় ; এই জন্য ঐ
অন্তঃস্থ-শিখাকে অল্পজন-বি-যোজক শিখা কহে ;
আর, শিখার বহির্ভাগ দ্বারা ধাতু তপ্ত হইলে তাহাতে
অল্পজন সংযুক্ত হয় ; এই জন্য ঐ বহির্ভাগকে অঙ্গ-

জন-সংযোজক-শিখা কহে। অতএব কোন ধাতু হইতে অল্পজন পৃথক্ করিতে হইলে তাহা বাঁকনলের শিখার অন্তর্ভাগে রাখিয়া তাহাতে তাপ দিতে হয়, এবং কোন ধাতু অল্পজন সংযুক্ত করিতে হইলে তাহা শিখার বহির্ভাগে স্থাপিত করিয়া তপ্ত করিতে হয়। ফুস্ফুস্ হইতে যে বায়ু নির্গত হয়, তদ্বারা বাঁকনলে ফুৎকার দিলে চলে না; কোশল পূর্বক বাহিরের বায়ু নাসিকা পথ দিয়া মুখ মধ্যে আনিয়া তদ্বারা ফুৎকার প্রদান করিতে হয়। ফুস্ফুস্ নির্গত বায়ু দ্বারা অধিক কাল ফুৎকার দিতে পারা যায় না; এবং অল্পকাল মধ্যে ফুৎকারের বিরতি হইলেও চলে না; বিশেষতঃ ফুৎকার প্রদানের সময় নাসা-পথে বাহিরের বায়ু মুখ-মধ্যে আনিতে না পারিলে শ্বাস-কার্য ও ফুৎকার-প্রদান এই উভয় ব্যাপার এককালে সমাধা করিতে পারা যায় না।

বায়ু ।

বায়ু বৌগিক-পদার্থ নহে; উহা প্রায় চারি-পঞ্চমাংশ যবকারজন এবং এক-পঞ্চমাংশ অল্পজনের মিশ্রণ; তন্নিম্ন উহাতে অতি অল্প পরিমিত দ্ব্যল-অঙ্গার গ্যাস ও অন্যান্য পদার্থ ব্যাপ্ত থাকে (১) বায়ুমণ্ডলের অল্প-জনের সহিত অঙ্গারের সংযোগ হইয়া ঐ দ্ব্যল-অঙ্গার উৎপন্ন হয়। যেমন বাতি

(১) একশত লাইটর পরিমিত বায়ুতে নিম্ন লিখিত পদার্থ

প্রভৃতি দাহ্য পদার্থের অঙ্গার-ভাগ অল্পজন সংযোগে দ্ব্যঙ্গ-অঙ্গারে পরিণত হয় ; সেইরূপ জন্তু-গণের শরীরস্থ অঙ্গারও (২) প্রস্থসিত বায়ুর অল্প-জন সংযুক্ত হইয়া দ্ব্যঙ্গঅঙ্গারে পরিণত হয় । জন্তু শরীরে অঙ্গার ও অল্পজন সংযোগ জন্য যে তাপোৎপন্ন হয় তাহাতেই শরীরের উষ্ণতা জন্মে । মৃত শরীরে তাদৃশ সংযোগের অভাব হয় ; এই নিমিত্ত মৃত শরীর শীতল হইয়া যায় ।

সকল মিশ্রিত থাকে ;—

অল্পজন ২০.৬

যবজ্ঞারজন ৭৭.৯

দ্ব্যঙ্গঅঙ্গার ০.০৪

জলমিবাসনা ১.৪৬

আমোনিয়া লেশ মাত্র ; তন্নিমিত্ত সময়ে অন্যান্য পদার্থও মিশ্রিত হয়, কিন্তু সে সকল দীর্ঘকাল থাকে না ।

(২) জন্তু শরীরে অঙ্গার আছে ইহা মাংস দগ্ধ করিয়া দেখিলেই জানা যায় । দগ্ধ মাংস দগ্ধ কাঠবৎ প্রতীয়মান হয় । শরীরের দুই অঙ্গার নিম্নতই রক্তের সহিত মিলিত হইয়া প্রবাহিত হইয়া থাকে ; প্রস্থসিত বায়ুর অল্পজন কুস্কুস-পথে রক্তের সহিত মিলিত হইয়া ঐ অঙ্গারের সহিত সংযুক্ত হইয়া দ্ব্যঙ্গ-অঙ্গার উৎপন্ন হয়, এবং তাহাই নিশ্বাস দ্বারা বহির্গত হইয়া যায় ।

শরীর মধ্যে যে দ্ব্যঙ্গ-অঙ্গার উৎপন্ন হয় তাহা নিশ্বাস দ্বারা নির্গত হইয়া থাকে, ইহা পরীক্ষা করিয়া দেখিতে হইলে খানিক চুণের জল লইয়া তাহাতে ফুৎকার প্রদান কর ; ঐ জল দুধঘোলা হইয়া উঠিবে । বাতি দাহোৎপন্ন দ্ব্যঙ্গ-অঙ্গার চুণের জলের সহিত মিলিত হইয়া যেমন চুণের জলকে দুধঘোলা করে, ফুৎকার-নিঃসৃত দ্ব্যঙ্গ-অঙ্গার দ্বারাও তাহাই হয় ।

অল্প শরীর হইতে নিয়ত যে দ্ব্যঙ্গ-অঙ্গার বহির্গত হইয়া থাকে, উদ্ভিদগণ তাহা গ্রহণ পূর্বক তাহার অঙ্গার দ্বারা পরিপুষ্ট হয় ; নিম্ন লিখিত পরীক্ষা দ্বারা ইহা জানা যাইতে পারে ।

কোন পাত্রে এক খানি আর্ড্‌ ক্লানেল্ স্থাপন পূর্বক তাহাতে সরিষা বপন কর ; অল্পকাল মধ্যে বীজ সকল অঙ্কুরিত হইবে । এখন যদি ঐ পাত্র সূর্যালোক রাখা যায়, এবং ক্লানেলে জল সেচন করা যায়, তাহা হইলে কিছু দিন মধ্যে গাছ গুলি বর্দ্ধিত ও কলিত হয় । ঐ সকল গাছের কাণ্ড, শাখা ও পল্লবাদির উপাদান কোথা হইতে আইসে ? ক্লানেলের কোন অংশ ঐ সকল গাছে প্রবিষ্ট হয় না ; যেহেতু ক্লানেল্ অপরিবর্তিত থাকে । জলের কিয়ৎভাগ ঐ সকল বৃক্ষ পোষণ করে বটে ; কিন্তু উহাদিগের অঙ্গার ভাগ কোথা হইতে জুটে ? জলে ত

অঙ্গার নাই ; সুতরাং বায়ু-মণ্ডলে যে দ্ব্যঙ্গ-অঙ্গার ব্যাপ্ত আছে, তাহা হইতেই ঐ গাছ সকলের অঙ্গার-ভাগ গৃহীত হয় বলিতে হইবে ।

বায়ু-মণ্ডলে যে অগ্নি পরিমিত দ্ব্যঙ্গ-অঙ্গার ব্যাপ্ত আছে, তাহা পরিষ্কৃত পাত্রে স্থাপিত চূণের জল দ্বারা জানা যাইতে পারে । ঐ জল কিয়ৎকাল স্থির ভাবে থাকিলেই তাহার উপরি যে শ্বেতবর্ণ স্তর উৎপন্ন হয়, ঐ স্তর দ্ব্যঙ্গ অঙ্গার ও চূণের সংযোগাৎ-পন্ন চাখড়ি ভিন্ন আর কিছুই নহে ।

জল ।

অম্লজন ও উদজন সংযোগে জল উৎপন্ন হয় ; কিন্তু ভিন্ন ভিন্ন স্থানের জল নানাবিধ পদার্থ মিশ্রিত হইয়া ভিন্ন ভিন্ন ধর্ম বিশিষ্ট হয় ; ঐ সকল পদার্থ হইতে জল পরিষ্কার করিয়া লইতে হইলে অঙ্গার, বালি প্রভৃতির মধ্য দিয়া নিঃস্রুত করিয়া অথবা তাপ দ্বারা বাষ্পীভূত করিয়া চোঁয়াইয়া লইতে হয় । ছাঁকিয়া বা নিঃস্রুত করিয়া লইলে জলের সকল ময়লা দূরীভূত হয় না । যে সকল পদার্থ জলে দ্রবীভূত থাকে, তৎ-সমুদায় হইতে পরিষ্কার করিয়া লইতে হইলে জল চোঁয়াইতে হয় । নীল-মিশ্রিত-জল নিঃস্রুত

করিলে, তাহার নীলিমা অপগত হয় না; কিন্তু চোয়াইয়া লইলে তাহাতে আর নীল থাকে না।

কতকগুলি সামগ্রী জলে শীঘ্র দ্রবীভূত হয়; বধা, চিনি, সোডা, কট্‌কিরি ইত্যাদি! আবার, কতকগুলি পদার্থ সামান্য জলে দ্রবীভূত হয় না;— বধা বালি, চাখড়ি ইত্যাদি।

সামান্য জলে চাখড়ি দ্রবীভূত না হইক, দ্ব্যঙ্গ-অঙ্গার মিশ্রিত জলের দ্ব্যঙ্গ-অঙ্গারের সহিত চাখড়ি সংযুক্ত হইয়া জল মধ্যে দ্রবীভূত হয়। যে জলে চাখড়ি বা জিপসম্ দ্রবীভূত থাকে, তাহাকে ভারী জল (১) কহে। ঐরূপ ভারী জলে সাবান গুলিলে কেনা জন্মে না। যে জলে সাবান কেনিত হয়, তাহাকে লঘু জল (২) বলা যায়।

খানিক পরিকৃত চূণের জলে ফুৎকার দাও; নিখ-সিত দ্ব্যঙ্গ-অঙ্গার সহিত চূণের সংযোগে চাখড়ি উৎপন্ন হইয়া প্রথমতঃ ঐ জল দুৰ্গন্ধোলা হইবে; অনন্তর ৫ মিনি-টের কম না হয় একরূপ দীর্ঘকাল আবার ফুৎকার দিলে যে দ্ব্যঙ্গ-অঙ্গার বহির্গত হয়, তাহার সংযোগে চাখড়ি জলের সহিত মিলিয়া যায়; তখন ঐ জলের দুৰ্গন্ধবদাতা মুচিয়া গিয়া উহা পুনর্বার পরিকৃত হইয়া উঠে; (৩).

(1) Hard water. (2) Soft water.

(৩) দ্ব্যঙ্গ-অঙ্গারের সংযোগ ভিন্ন চাখড়ি জলে দ্রব হয় না।

যদি তাহাতে সর্বতোভাবে পরিষ্কার না হয়, তাহা হইলে ব্লটিং কাগজ মধ্য দিয়া ঐ জল নিঃসৃত করিয়া লও ; পরিষ্কৃত জল পাওয়া যাইবে । কিন্তু ঐ জল .পরিষ্কৃত হইলেও উহা লঘু নহে ; উহাতে সাবান গুলিলে কেনা হয় না ; তখনও উহা ভারী জল থাকে । কিন্তু ঐ জল তপ্ত করিলে উহার দ্ব্যঙ্গ-অঙ্গার বাহির হইয়া যায়, এবং চাখড়ি শ্বেতবর্ণ গুঁড়া রূপে নীচে পড়িয়া থাকে ; তখন ছাঁকিয়া লইলে লঘু জল পাওয়া যায়, এবং তখন উহাতে সাবান কেনিত হইতে পারে । তপ্ত না করিয়া যদি ঐ জলে আর খানিক চুণের জল মিশান যাইত, তাহা হইলেও চুণ দ্ব্যঙ্গ-অঙ্গারের সহিত সংযুক্ত হইয়া চাখড়ি রূপে নীচে পড়িয়া যাইত, এবং ছাঁকিয়া লইলে জল লঘু হইয়া আসিত । জিপ্সম্ দ্রবীভূত হইয়া যে জল ভারী হয়, তাহা সিদ্ধ করিয়া লইলে অথবা তাহাতে চুণ মিশাইলে উহা আর লঘু হয় না । বৃষ্টির জল পৃথিবীতে পড়িবার সময় বায়ুমণ্ডল-ব্যাপ্ত দ্ব্যঙ্গ-অঙ্গার তাহাতে দ্রবীভূত হইয়া থাকে ; ঐ জল কোন চাখড়ি বিশিষ্ট স্থান মধ্য দিয়া গমন করিলে দ্ব্যঙ্গ-অঙ্গার সংস্পর্শে কিয়ৎ পরিমিত চাখড়ি তাহাতে দ্রবীভূত হইয়া জল ভারী হয় । ইংলণ্ডের টেমস্ নদীর জল ঐরূপে চাখড়ি যুক্ত হয় বলিয়া ভারী ।

ট্রেন্ট নদীর জল জিপ্সম্ বিশিষ্ট পাছাড় মধ্য দিয়া জিপ্সম্ যুক্ত হইয়া আইসে ; এই জন্য উহার জলও ভারী ।

যেমন অনেক কঠিন পদার্থ জলে দ্রবীভূত থাকে, সেইরূপ উহাতে গ্যাস সকলও দ্রবীভূত থাকিতে পারে ; তবে কোন গ্যাস অধিক, কোন গ্যাস অল্প পরিমাণে দ্রবীভূত হয় । জলে অল্পজন গ্যাস দ্রবীভূত থাকে বলিয়া জল সুস্বাদ হয় । জল সিদ্ধ করিয়া লইলে উহার দ্রবীভূত অল্পজন বহির্গত হইয়া যায় ; এই জন্য তাদৃশ জল স্বাদ-রহিত হয় । তাদৃশ জলে মৎস্যাদি জলজন্তু জীবিত থাকে না । (১)

কোন জলে লবণ দ্রবীভূত আছে কি না পরীক্ষা করিয়া দেখিতে হইলে, এক গ্লাস জল লইয়া তাহাতে ২।৪ ফোটা কার্বিকীর জল মিশাইতে হয় ; তাহা হইলে যে জলে লবণ থাকে, তাহাতে এক প্রকার শ্বেতবর্ণ বাষ্প তাসিয়া উঠে ; কিন্তু নির্মল জলে তাহা হয় না ।

(১) যে অম্লজন, উদজন সংযুক্ত হইয়া জল জন্মে, তাহা ব্যতীত বায়ুর সহিত অম্লজন জল মধ্যে দ্রবীভূত থাকে ; মৎস্যাদি জন্তুগণ কান্ধকো দ্বারা জল শরীরস্থ করিয়া তাহার দ্রবীভূত অম্লজন গ্ৰহণ পূর্বক জীবন ধারণ করে ।

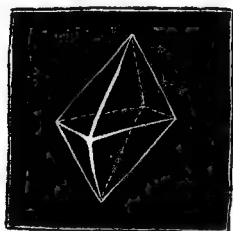
মৃত্তিকা ।

মৃত্তিকা নানা প্রকার পদার্থের সমাহার । অনেক মৃৎসদৃশ বস্তু হইতে অপরাপর পদার্থ বাহির করা যাইতে পারে ।

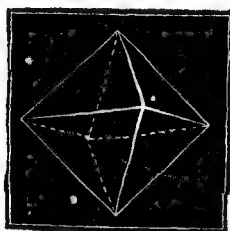
একটু উষ্ণজলে তুঁতে গুলিয়া তন্মধ্যে একখানি পরিষ্কৃত লৌহমগ্ন কর ; আদ মিনিট পরে লৌহ বাহির করিয়া আন ; দেখিতে পাইবে, লৌহের বেখানে নীলবর্ণ তুঁতের জল লাগিয়াছে, সে স্থান তাত্তলোহিত বর্ণ হইয়াছে । আবার ঐ লৌহ খানি তুঁতের নীলবর্ণ জলে কিয়ৎকাল ডুবাইয়া রাখিলে দেখিবে যে, জলের নীলিমা যুচিয়া গিয়াছে, এবং উহার নিম্নে পাটলবর্ণ গুঁড়া রূপে তাত্ত সঞ্চিত হইয়াছে । এখন আর একখানি লৌহ ঐ জলে ডুবাইয়া ধরিলে তাহাতে আর লোহিত পদার্থ সঞ্চিত হয় না ; তুঁতের জলের সমুদায় তাত্ত ভাগ প্রথম নিমগ্ন লৌহ দ্বারাই পৃথক্ হইয়া যায় ।

লেড্-এসিটেট (যাহাকে সচরাচর স্নুগার-অব্-লেড্ কহিয়া থাকে) আদ আউন্স পরিমিত লইয়া একটু জলে গুলিয়া গ্লাসে রাখ ; এবং এক টুকরা দস্তা স্নুতায় বাঁধিয়া তন্মধ্যে লম্বিত কর, ও স্নুতার উপরিমুখ একখানি কাঠে বাঁধিয়া গ্লাসের উপরিভাগে রাখিয়া দাও ; কতিপয় ঘণ্টা পরে লেড্-এসিটেটের অন্তর্গত .

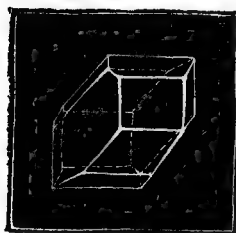
শীশের দানা দস্তার উপরি জমিয়া বৃক্ষাকারে বর্জিত হইতে থাকিবে।



সোডা



কটকিরি

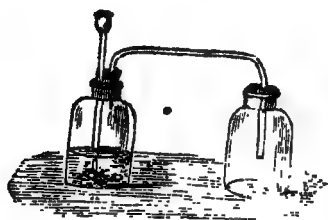


যদি এক আউন্স উষ্ণজলে দুই আউন্স সোডা দিয়া আলোড়ন করা যায়, তাহা হইলে, সোডা দ্রবীভূত হয়; কিন্তু জল শীতল হইলে আবার ঐ সোডা তুঁতে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র দানা বাঁধিয়া যায়। সোডা যে প্রকার দানা বাঁধে তাহার প্রতিক্রম উপরিস্থ চিত্রে প্রদর্শিত হইল। ঐরূপ দানা বাঁধাকে ভাস্করতাপাদনও কহে। যে সকল বস্তু দানা বাঁধে অর্থাৎ ভাস্কর হয়, তাহারা সকলে একাকারে ভাস্কর হয় না। কিন্তু এক প্রকারবস্তুর সকল দানাই এক অবয়বসম্পন্ন হয়; তবে কোন দানাটী ছোট কোনটী বড় হইয়া থাকে।

যদি আদু আউন্স কটকিরি এবং আদু আউন্স

তুঁতের গুঁড়া ভাল রূপে মিশাইয়া এক আউন্স উষ্ণ-জলে গুলিয়া শীতল হইতে দেওয়া যায়, তাহা হইলে উপরিস্থ চিত্রিতের ন্যায় আকার সম্পন্ন দানা সকল পাশাপাশি হইয়া জমিয়া যায়। যদি একটু যত্ন করিয়া ঐ সকল দানা পৃথক্ পৃথক্ রূপে সংগ্রহ করা যায়, তাহা হইলে কটকিরি ও তুঁতে পৃথক্ পৃথক্ হইয়া আইসে। কাল্কম্পার, ফুলওরম্পার প্রভৃতি অনেক খনিজ ভাস্কর পদার্থ স্বভাবতঃ পৃথক্ পৃথক্ প্রকার দানা বাঁধিয়া থাকে।

দ্ব্যন্তর গ্যাস সংগ্রহের সহজ উপায় ।



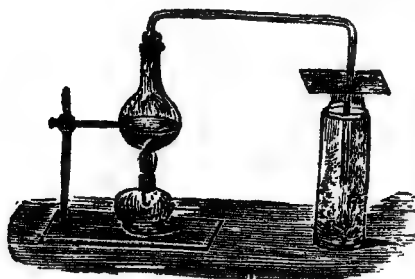
পার্শ্বস্থ চিত্রে যেমন দুইটি বোতল সংস্থাপিত আছে, ঐ-রূপ মুখনল ও বক্র-নল সম্পন্ন দুইটি

বোতল স্থাপিত করিয়া মুখনল বিশিষ্ট বোতলটির মধ্যে কয়েক খণ্ড চাঁখড়ি, চৌর্ণোপল বা মার্কল টুকরা দাও ; অনন্তর মুখনল দিয়া খানিক জল এবং একটু লবণজাবক ঢালিয়া দাও। বুদ্ধবুদ্ধের আকারে দ্ব্যন্তর গ্যাস উদ্ভিত হইয়া অপর শুষ্ক বোতলে প্রবিষ্ট হইতে থাকিবে। কয়েক মিনিট পরে পরীক্ষা

করিয়া দেখ ; যে বোতলে ঐ গ্যাস সঞ্চিত হইয়াছে, তাহার মধ্যে জ্বলিত বাতি প্রবিষ্ট করিয়া দিলে নিবিয়া যাইবে, এবং পরিস্কৃত চুণের জল দিলে দুধ-যোলা হইবে।

যেমন, লবণ-দ্রাবক সংযোগে চাখড়ি, চৌর্ণোপল বা মার্কল হইতে দ্ব্যঙ্গ-অঙ্গার পৃথক্ করিতে পারা যায়, সেইরূপ ঐ সকল দ্রব্য দগ্ধ করিলেও তৎসমুদায় হইতে দ্ব্যঙ্গ-অঙ্গার পৃথক্ হইয়া চুণ মাত্র অবশিষ্ট থাকে। ঐ চুণে দ্রাবক ঢালিয়া দিলে উহা হইতে আর দ্ব্যঙ্গ-অঙ্গারের বুদ্ধবুদ্ধ উঠে না ; কিন্তু জল ঢালিয়া দিলে তাপোৎপন্ন হইয়া চুণ গুঁড়া হইয়া যায়।

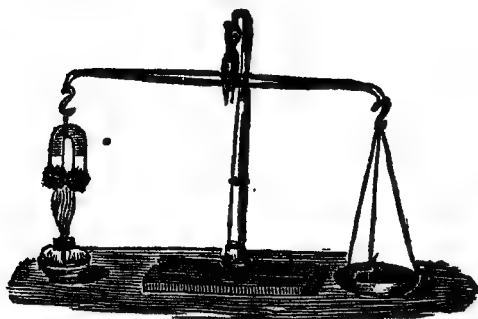
ক্লোরাইন গ্যাস সংগ্রহ যন্ত্র।



৬৭ পৃষ্ঠায় জলযন্ত্রের সাহায্যে ক্লোরাইন গ্যাস সংগ্রহের যে রীতির উল্লেখ করা হইয়াছে, তাহা অবলম্বন না করিয়া শুধু বোতলেও উহা সংগ্রহ করা

বাইতে পারে। সেরূপ করিতে হইলে পূর্ব পৃষ্ঠাঙ্ক চিত্র-প্রদর্শিতের ন্যায় একটি কাচ কুপীতে লবণ, ম্যাগ্নেসিন্-ডায়-অক্সাইড্, এবং জলমিশ্রিত-গন্ধক-জাবক স্থাপিত করিয়া তাহার নিম্নে তাপ দিতে হয়, এবং বক্রনল দ্বারা একটি শুষ্ক বোতল ঐ কুপীর সহিত লগ্ন রাখিতে হয়, তাহা হইলে কুপী হইতে ক্লোরাইন্ গ্যাস উদ্গাত হইয়া বোতল পূর্ণ হইতে থাকে।

অগ্নজন সংযোগে ধাতুর ভার বৃদ্ধি।



উপরিস্থ চিত্রে যে তুলানদণ্ড দেখিতেছে, উহার এক দিকে ভার অপর দিকে একখানি বক্র চুষক-মুখে কতকগুলি লৌহচূর্ণ লগ্ন রাখিয়াছে; এবং ঐ লৌহ-চূর্ণের নিম্নে একটি দীপ দ্বারা তাপ দেওয়া বাইতেছে; উপযুক্ত পরিমিত পাইলেই লৌহচূর্ণ জ্বলিত অর্থাৎ

বায়ুর অল্পজন সহিত সংযুক্ত হইতে থাকিবে। অনন্তর তুলাদণ্ডে নিরীকণ করিলে দেখিতে পাইবে যে অল্পজন সংযুক্ত লৌহচূর্ণ পূর্বকার সামান্য লৌহচূর্ণ অপেক্ষা ভারী হইরাছে।

পীত ও লোহিত কস্করসের দাহ্যতার
ন্যূনাতিশয্য নির্ণয় ।



লোহিত কস্করস্ অপেক্ষা
পীত কস্করস্ শীঘ্র দগ্ধ হয় ইহা
সপ্রমাণ করিতে হইলে পার্শ্বস্থ
চিত্রানুরূপ এক খানি তেপায়ার
উপর একটি লৌহপাত্র স্থাপিত
করিয়া, তাহাতে এক খণ্ড পীত ও আর এক খণ্ড
লোহিত কস্করস্ পৃথক্ পৃথক্ করিয়া রাখ ; অনন্তর
ঐ পাত্রের নিম্নে তাপ প্রদান কর। অতি অল্প
কণেই পীত কস্করস্ জ্বলিয়া উঠিবে, এবং তাহা
হইতে শ্বেতবর্ণ ধূম উৎপন্ন হইতে থাকিবে। কিন্তু
লোহিত কস্করস্ তত শীঘ্র জ্বলিবে না ; কিয়ৎকাল
তাপ পাইলে পর পীত কস্করসের ন্যায় ধূমিত ও
জ্বলিত হইবে। (১)

(১) পীত কস্করস্ জলের মধ্যে রাখিতে হয় ; এবং
জলের মধ্যেই উহা কর্তৃত করিয়া বাহিরে আনিয়া শীঘ্র শীঘ্র
বুটিং কাগজে বা কাপড়ে জল মুচিয়া ফেলিয়া চিম্টা দ্বারা

এই পরীক্ষা তত প্রয়োজনীয় নহে । যে প্রকার সামান্য বায়ুতাপে বা সামান্য ঘর্ষণে পীত কস্ফরস্ দগ্ধ হয়, তাহাতে লোহিত কস্ফরস্ জ্বলিত হয় না, ইহা কস্ফরস্ বিষয়ক পাঠে (৯৬ পৃষ্ঠা দেখ) উল্লিখিত হইয়াছে ।

রাসায়নিক সংযোগের নিয়ম ।

পদার্থ সকলের রাসায়নিক সংযোগ পর্যালোচনা করিলে দেখিতে পাওয়া যায় যে, ভূত পদার্থদিগের মধ্যে যেগুলি পরস্পর যত বিসদৃশ তাহারা তত শীঘ্র সংযুক্ত হইয়া ভিন্ন ধর্মাক্রান্ত বৌগিক পদার্থের উৎপত্তি করে ; রাং ও শীশ পরস্পর বড় বিসদৃশ নহে ; উহাদের সংযোগে রাং ও শীশ হইতে কোন বিশেষ প্রকার ভিন্ন ধর্মাক্রান্ত পদার্থ জন্মে না ; অল্পজন ও উদজন বিলক্ষণ বিসদৃশ পদার্থ ; উহাদের সংযোগে ঐ উভয় হইতে সর্বতোভাবে ভিন্ন ধর্মাক্রান্ত জল উৎপন্ন হয় । এতদ্ভিন্ন, সংযোগ বিষয়ক নিম্নোক্ত দুইটি প্রধান নিয়মের উপলব্ধি হইয়া থাকে ।

লোহপাত্রে স্থাপিত করিতে হয় ; হাত দিয়া ধরিলে হাত পুড়িয়া যাইতে পারে । লোহিত কস্ফরস্ অত দাহ্য নহে ; অতএব উহা জলের মধ্যে রাখিতে হয় না ; এবং উহা লইয়া অত সতর্কতা অবলম্বনেরও আবশ্যকতা নাই ।

একান্ন-দ্ব্যুদজন লিখিতে হইলে একভাগ অন্নজন স্থলে O এবং দুই ভাগ উদজন স্থলে H_2 লইয়া জল বা একান্ন-দ্ব্যুদজনের পরিবর্তে H_2O লিখিতে হয়। সেইরূপ গন্ধক-দ্রাবক বা চতুরন্ন-দ্ব্যুদগন্ধক লিখিতে হইলে চারি ভাগ অন্নজন স্থলে O_4 , দুই ভাগ উদজন স্থলে H_2 , এবং এক ভাগ, গন্ধক স্থলে S লইয়া H_2SO_4 চিহ্ন দ্বারা গন্ধক দ্রাবক লেখা গিয়া থাকে। সাক্ষেতিক চিহ্নদ্বারা এইরূপ লিখনকে সাক্ষেতিক লিপি কহে। জলের সাক্ষেতিক লিপি H_2O ; গন্ধক-দ্রাবকের সাক্ষেতিক লিপি H_2S_4 (১)।

যদি দুই বা ততোধিক পদার্থ সংযুক্ত হইয়া অপরবিধ দুই কি ততোধিক পদার্থ উৎপন্ন করে, তাহা হইলে উৎপাদক ও উৎপন্ন পদার্থ এই উভয়ের সাক্ষেতিক-লিপি মধ্যে সমিত চিহ্ন স্থাপিত করিতে হয়; তাদৃশ সাক্ষেতিক-লিপিকে রাসায়নিক-সমী-
করণ কহে। যথা;—

গন্ধক-দ্রাবকের সাক্ষেতিক লিপি H_2SO_4 , যব-
কারের সাক্ষেতিক লিপি KNO_3 ; গন্ধক-দ্রাবক ও

(১) সাক্ষেতিক চিহ্নদিগের কোন্‌টী আগে কোন্‌টী পরে লিখিত হইবে, তাহার কোন নির্দিষ্ট নিয়ম নাই; যে পদার্থের সাক্ষেতিক লিপি যে রূপ চলিয়া আসিয়াছে, সেইরূপই ব্যবহার হইয়া থাকে।

যবক্ষার সংযুক্ত হইয়া যবক্ষার-দ্রাবক অর্থাৎ HNO_3 এবং পটাশিয়াম-সলফেট অর্থাৎ KHSO_4 নামের সমীকরণের আকারে ইহা এইরূপে লিখিত হইয়া যথার্থ :—



এই সমীকরণ দ্বারা জানা যায় যে গন্ধক-দ্রাবক-স্থিত উদজনের অর্ধেক, যবক্ষারের অন্তর্গত সমগ্র পটাশিয়ামের সহিত স্থান পরিবর্ত করিয়া যবক্ষার-দ্রাবক ও পটাশিয়াম-সলফেট নামে দুইটি নূতন পদার্থ জন্মে ।

যেহেতু সাক্ষেতিক চিহ্ন দ্বারা ভূতদিগের নাম ও গুরুত্ব পরিমাণ উভয়ই বুঝাইয়া থাকে, অতএব যে পরিমিত যে পদার্থের সংযোগে যে পরিমিত যে পদার্থ জন্মে, রাসায়নিক সমীকরণ দ্বারা তাহাও বিজ্ঞাপিত হয় । উপরিউক্ত সমীকরণে প্রত্যেক পদার্থের গুরুত্ব পরিমাণ ধরিলে

$$\text{H}_2\text{SO}_4 = 2 + 32 + 64 = 98 ;$$

$$\text{KNO}_3 = 39 + 14 + 48 = 101 ;$$

$$\text{HNO}_3 = 1 + 14 + 48 = 63 ;$$

$$\text{KHSO}_4 = 39 + 1 + 32 + 64 = 136 ;$$

$$\text{তাহা হইলেই } 98 + 101 = 63 + 136 ;$$

$$\text{অথবা } 122 = 122$$

রাসায়নিক সংযোগে কোন পদার্থের নাশ হয় না, এই সমীকরণ দ্বারা তাহাও সপ্রমাণ হয় ।

কিন্তু, কোন নির্দিষ্ট পরিমাণে কোন রাসায়নিক পদার্থ প্রস্তুত করিতে হইলে কি পরিমাণে কোন পদার্থের প্রয়োজন হয় রাসায়নিক সমীকরণ সাহায্যে তাহাও জানা যাইতে পারে ।

মনে কর, তুমি ১০ গুণক যবক্ষার-দ্রাবক প্রস্তুত করিবে ; কত গন্ধক-দ্রাবক ও কত যবক্ষারের প্রয়োজন নির্ণয় কর । উপরিউক্ত সমীকরণ দ্বারা জানা গিয়াছে যে ৬৩ গুণক যবক্ষার-দ্রাবক প্রস্তুত করিতে ৯৮ গুণক গন্ধক-দ্রাবক এবং ১০১ গুণক যবক্ষার আবশ্যক ; অতএব সমানুপাতের নিয়মানুসারে অল্প কসিলে জানা যায় যে ৯৮ এর হেঁট গন্ধক-দ্রাবক এবং ১০১ এর হেঁট যবক্ষার লইলেই ১০ গুণক যবক্ষার-দ্রাবক প্রস্তুত হইতে পারে ।

পরিমাণ প্রণালী ।

রসায়ন শাস্ত্রে নিম্নলিখিত পরিমাণ প্রণালী ব্যবহৃত হইয়া থাকে ।

দৈর্ঘ্য পরিমাণার্থ ৩৯.৩৭০৭৯ ইঞ্চিকে মিটার নামে অভিহিত করিয়া অন্যান্য দৈর্ঘ্যের পরিমাণ ঐ মিটারের দশমিকক্রমে গৃহীত হইয়া থাকে, যথা ;—

১০ মিটারে	১ ডিকেমিটার
১০ ডিকেমিটারে	১ হেক্টোমিটার
১০ হেক্টোমিটারে	১ কিলোমিটার
১০ কিলোমিটারে	১ মিলিওমিটার ।

এক মিটার অপেক্ষা নূন পরিমাণও ~~কম~~ ক্রমে
গৃহীত হয়, যথা ;—

১/৪ মিটারে	১ ডেসিমিটার
১/৪ ডেসিমিটারে... ..	১ সেন্টিমিটার
১/৪ সেন্টিমিটারে	১ মিলিমিটার ।

শুকত্ব পরিমাণার্থ ১৫.৪৩২৩৪৯ গ্রেন্কে গ্রাম নামে
অভিহিত করিয়া দশমিক ক্রমে তদপেক্ষা নূন বা উচ্চ
পরিমাণ গৃহীত হইয়া থাকে, যথা ;—

উচ্চ পরিমাণ ।

১০ গ্রামে	১ ডিকেগ্রাম
১০ ডিকেগ্রামে	১ হেক্টোগ্রাম
১০ হেক্টোগ্রামে... ..	১ কিলোগ্রাম
১০ কিলোগ্রামে	১ মিরিওগ্রাম ।

• নূন পরিমাণ ।

১/৪ গ্রামে	১ ডেসিগ্রাম
১/৪ ডেসিগ্রামে... ..	১ সেন্টিগ্রাম
১/৪ সেন্টিগ্রামে	১ মিলিগ্রাম ।

দৈর্ঘ্য, বিস্তার ও বেধ প্রত্যেক দিকে ১ ডেসিমিটার
ধরিয়া আয়তনের যে পরিমাণ করা যায়, তাহাকে এক
লাইটার কহা গিয়া থাকে ।

যে প্রণালী ক্রমে প্রক্স জিজ্ঞাসা করিলে ছাত্রদিগের
ব্যুৎপত্তি পরীক্ষা করা বাইতে পারে, তাহার আদর্শ
অরূপ নিম্নে কতকগুলি প্রশ্ন প্রস্তুত করিয়া দেওয়া হইল ।

উপক্রমণিকা।

১। ভূত-পদার্থের সংখ্যা কত? তাহারা কয়
কয় প্রকার? প্রধান প্রধান ভূত-পদার্থ গুলির
নাম লেখ কর।

২। সমুদয়ে কতগুলি ভূত-পদার্থ আছে? ভূত-
পদার্থের প্রকৃত সংখ্যা স্থির হইয়াছে কি না? হেতু
নির্দেশ পূর্বক উত্তর লিখ।

৩। ভূত ও মৌগিক পদার্থের পরিভাষা কর।

৪। পরমাণু কি? পরমাণুর পরিমাণ কিরূপে
করা যায়।

৫। রাসায়নিক সংযোগ ও বিশ্লেষ কাহাকে
কহে? বিশদ করিয়া বুঝাইয়া দাও।

৬। সর্বাপেক্ষা কোন্ ভূতটি লঘু?

৭। ভূত-পদার্থের পারমাণব বা সাংমৌগিক
গুরুত্ব কাহাকে কহে? কিরূপে উহা নির্ণীত হইয়া
থাকে? “পারমাণব গুরুত্ব” ও “সাংমৌগিক গুরুত্ব”
এই দুই শব্দ দ্বারা একই অর্থ প্রতিপন্ন হয় কেন?

৮। মৌলিকগুণ কাহাকে কহে? উদজনের পর-
মাণু ও মৌলিকগুণের ভার-পরিমাণ কত? কোন্ অঙ্ক
দ্বারা জলের মৌলিকগুণের ভার-পরিমাণ নির্দিষ্ট হইয়া
থাকে। হেতু নির্দেশ পূর্বক উত্তর কর।

৯। মৌলিক-গুরুত্ব কি?

১০। ভূতদিগের সাক্ষেতিক চিহ্ন দ্বারা ভূতদিগের নামের অধিক আর কি বুঝাইয়া থাকে ? উদাহরণ দ্বারা বুঝাইয়া দাও ।

১১। সাক্ষেতিক চিহ্ন দ্বারা ভূতদিগের সংখ্যা বুঝাইতে হইলে চিহ্ন সকল কিরূপে স্থাপিত করিতে হয় ? কিরূপে চিহ্ন দ্বারা জল বুঝাইয়া থাকে ? চিহ্নের ব্যাখ্যা কর ।

১২। যৌগিক পদার্থ দিগের রাসায়নিক নাম-করণের পদ্ধতি কি রূপ ?

১৩। “ সৌরদীপ ” “ গ্যাস-সংগ্রহ-জল-বস্ত্র ” কাহাকে কহে ? প্রত্যেকের বর্ণনা কর ।

অম্লজন ।

১। অম্লজনের সাক্ষেতিক চিহ্ন ও সাংযৌগিক গুণের পরিমাণ কি ?

২। অম্লজন কি রূপ পদার্থ ? অম্লজন নামের ব্যুৎপত্তি কি ? ঐ নামের কোন সার্থকতা আছে কি না ?

৩। বায়ু, জল এবং ভূভাগ এই সকল পদার্থে অম্লজন কত পরিমাণে অবস্থিত ?

৪। কোন্ সময়ে কিরূপে পৃথলী কর্তৃক অম্লজন প্রথম সংগৃহীত হয় ।

৫। অম্লজন সংগ্রহের যে যে রীতি তুমি অবগত
বর্ণন কর। পটাসিয়ম-ক্লোরেট্ হইতে অম্লজদ
সংগ্রহ হইলে এক শত পার্ভণ্ড অম্লজন সংগ্রহ
করিতে পার্ভণ্ড পটাসিয়ম-ক্লোরেটের প্রয়োজন
হইবে ?

৬। অম্লজনের বিশুদ্ধতা কিরূপে পরীক্ষা করা
যাইতে পারে।

৭। ওজোন্ কি পদার্থ ? উহা কিরূপে প্রস্তুত
করা যাইতে পারে ?

উদজন :

১। উদজনের সাক্ষেতিক চিহ্ন ও সাংঘ্যোগিক
গুণ কি ?

২। অসংযুক্ত উদজন কোথায় পাওয়া যায় ?

৩। উদজনের গুণ গুলির উল্লেখ কর।

৪। জল হইতে উদজন সংগ্রহের প্রণালী কি-
রূপ ?

৫। ৬৫.২ গুণ দস্তা দ্বারা জলব্যাকৃত হইয়া
২ গুণ উদজন সংগৃহীত হয় ; ১০০ পার্ভণ্ড উদজন
সংগ্রহ করিতে হইলে কি পরিমিত দস্তার প্রয়োজন
হয় ?

৬। উদজন শব্দের ব্যুৎপত্তি কি ?

শুদ্ধিপত্র ।

পৃষ্ঠা	পংক্তি	অশুদ্ধ	শুদ্ধ
১০	২	পরস্পরকে	পরস্পরের
	..	সংস্পর্শ করিয়া	কাছাকাছি হইয়া
১৭০	৩	অবস্থিভ	অবস্থিত
ঐ	১৯	দারা	দ্বারা
৬০	৬	সুরসার	সুরাসার
৩	৪	অসজ্ঞানের	অসজ্ঞনের
৭	১৬	অসজ্ঞান	অসজ্ঞন
১১	৫	উদজান	উদজ্ঞন
৩১	১	দাইট্রেট্	নাইট্রেট্
৬০	১	নাইট্রেট্	নাইট্রেট্
৬৮	১৫	ক্রোরাইন্	ক্রোরাইনকে
৯৮	১৮	২৪০, ২৫০	২৪০
১০৫	৮	পদার্থ দিয়া	পদার্থ মধ্যে
১৩২	২১, ২২	ভিন্ন ভিন্ন পারদ ও গন্ধকের	ভিন্ন ভিন্ন পরিমিত পারদ
		পরিমিত	ও গন্ধকের
১৫১	১	শিক্ষার	শিখার
১৬৩	১৪	পরিমিত	পরিমিত তাপ
		পাইলেই	পাইলেই

রসায়ন শিক্ষা ।

প্রথম পরিচ্ছেদ ।

অক্সিজেন্ (১)

বা

অগ্নিজন ।

চিহ্ন O ; সাংখ্যোগিক গুরুত্ব ১৬ ।

অসংযুক্ত অগ্নিজন বায়ব্য-পদার্থ রূপে পরিচিত ; ইহাকে ইংরেজী ভাষায় অক্সিজেন্ গ্যাস্ বলে। অগ্নিজন প্রাকৃতিক পদার্থ সমূহের এক প্রধান উপা-

(১) Oxygen. অগ্নিজন শব্দ অক্সিজেন শব্দের অনুবাদ। অগ্নিমাত্রই এই পদার্থ হইতে উৎপন্ন হয় বিবেচনা করিয়া পূর্বে পণ্ডিতেরা ইহাকে অক্সিজেন্ অর্থাৎ অগ্নিজন নামে নির্দেশ করেন ; কিন্তু এক্ষণে স্থির হইয়াছে যে অনেক অগ্নি ইহার সত্তা নাই, এবং যে সকল অগ্নি ইহা পাওয়া যায়, তাহাদিগের অগ্নিও ইহার সত্তা প্রযুক্ত নহে। এইরূপে নামের সার্থকতা নষ্ট হইলেও প্রাচীন নাম বলিয়া উহার কোন পরিবর্তন করা যায় নাই।

দাম। বায়ু-মণ্ডলের আয়তনের এক পঞ্চমাংশ, জল-ভাগের তারনানের অষ্ট-নবমাংশ, ভূভাগের প্রায় অর্ধেক, এবং জীবিত উদ্ভিদ ও জন্তু শরীরের অর্ধেকের অধিক ভাগ অক্সিজেন।

অক্সিজেন স্বচ্ছ; এবং বর্ণ-স্বাদ-গন্ধ রহিত; বায়ু অপেক্ষা অগ্নি ভারী; বায়ুর ভার ১০ দ্বারা ব্যক্ত করিলে অক্সিজেনের ভার প্রায় ১১ বলা বাইতে পারে।

বায়ু-মণ্ডলের যে পঞ্চম ভাগ অক্সিজেন, তাহা অসংযুক্তভাবে সর্বত্র সমান রূপে ব্যাপ্ত হইয়া আছে। আমরা প্রাণাস দ্বারা যে বায়ু গ্রহণ করি, তাহার সহিত অক্সিজেন প্রবিষ্ট হইয়া শরীরের রক্ত সংস্কার ও তাপরক্ষা করে; তাহাতেই আমরা জীবিত থাকি। অক্সিজেন অভাবে জন্তু শরীরের তাপরক্ষা ও রক্ত-সংস্কারের ব্যাঘাত উপস্থিত হইয়া প্রাণ নাশ হয়। আবার, যেমন অক্সিজেন অভাবে জীবন নষ্ট হয়, সেইরূপ উহার আধিক্য হইলেও অনিষ্ট হইয়া থাকে; কিন্তু বায়ু-মণ্ডলের সকল ভাগে সমান পরিমাণে ব্যাপ্ত আছে বলিয়া কোন স্থানে উহার আধিক্য বা অভাব ঘটিয়া কোন অনিষ্ট উৎপন্ন হয় না।

জল মধ্যেও কিয়ৎ পরিমিত অসংযুক্ত অক্সিজেনের ব্যাপ্তি আছে; তাহাতেই মৎস্যাদি জলচরগণ

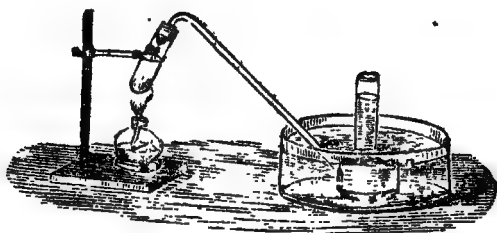
জীবিত থাকিতে পারে । যে জলে অসংযুক্ত অক্সিজেন নাই তাহাতে মৎস্যাদি মরিয়া যায় ।

ক্লোরাইন্ ব্যতীত সমুদায় ভূত পদার্থের সহিত অক্সিজেনের সংযোগ হইয়া নানা প্রকার যৌগিক পদার্থ উৎপন্ন হয় । অক্সিজেনের সহিত অন্য পদার্থের সংযোগ কালে তাপ এবং অনেক সময়ে আলোকের উৎপত্তি হয় ; সচরাচর ঐ তাপ ও আলোকের উৎপত্তিকে আমরা জ্বলন বলিয়া থাকি (১) । যেখানে অক্সিজেন না থাকে, সেখানে বাতি জ্বালিয়া দিলে নিবিয়া যায় ।

১৭৭৪ খৃঃ অব্দে ডাক্তার প্রিষ্টলী মার্কুরিক্স-অক্সাইড নামক পদার্থ হইতে অক্সিজেন সংগ্রহ করেন । ২০০ ভাগ ওজনের মার্কুরিক্স অক্সাইড পারদ, এবং ১৬ ভাগ ওজনের অক্সিজেন অর্থাৎ অক্সিজেন সংযুক্ত হইয়া মার্কুরিক্স-অক্সাইড উৎপন্ন হয় । প্রবল তাপ পাইলে মার্কুরিক্স-অক্সাইড ব্যাক্ত হইয়া পারদ ও অক্সিজেন পৃথক হইয়া পড়ে । যে দিন ডাক্তার প্রিষ্টলী অক্সিজেনের আবিষ্কার করেন সেই দিনকেই বর্তমান

(১) অক্সিজেনের সংযোগ ব্যতীতও জ্বলন হইতে পারে । শুষ্ক ক্লোরাইন্ পূর্ণ কোন পাত্রে আর্সেনিক্ চূর্ণ নিক্ষেপ করিলে জ্বলিয়া উঠে । অক্সিজেনের সংযোগ ভিন্ন জ্বলনের উদাহরণ আরও দেওয়া যাইতে পারে ।

রসায়ন-শাস্ত্রের জন্ম দিন বলিয়া পণ্ডিতেরা নির্দেশ
করিয়া থাকেন ।



সংগ্রহ-প্রণালী । উপরিস্থ চিত্র-প্রদর্শিতের
ন্যায় একটি কাচের পরীক্ষা-নলে একটু মার্বেলিক-
অক্সাইড রাখিয়া নলের মুখ কাক্‌লগ্না বন্ধ কর ;
এবং ঐ কাকে একটি ছিদ্র করিয়া তন্মধ্যে একটি
বক্র কাচনলের এক মুখ প্রবিষ্ট করিয়া দাও ।
নিকটে একটি গ্যাস-সংগ্রহ-জল-বস্ত্র স্থাপন পূর্বক
তাঁহাতে একটি জল-পূর্ণ নল বা বোতল এক্রূপে
অধোমুখ করিয়া রাখ যেন তন্মধ্যে বায়ু প্রবিষ্ট
হইতে না পায় * । অনন্তর, একটি সৌর-দীপ-শিখা
দ্বারা পরীক্ষা-নলের তলভাগে তাপ দাও ; এবং ঐ
নলের কাক্‌লগ্না বক্র-নলের অপর মুখ জলবস্ত্রের

* বোতল স্থাপন করিবার সময় উহার মুখে হাত অথবা
অন্য কোন আবরণ দিয়া উহাকে অধোমুখ করিয়া জলমধ্যে
লইতে হয় ; তাহা হইলে উহাতে বায়ু প্রবিষ্ট হইতে পায় না ।

অন্তর্গত অধোমুখ বোতল মধ্যে প্রবিষ্ট করিয়া রাখ ।
 তাহার পর, যতক্ষণ মার্কুরিক্-অক্সাইড অন্তর্হিত
 হইয়া না যায়, ততক্ষণ পরীক্ষা-নলে তাপ দিতে থাক ।
 তাপ দিতে দিতে লোহিত-বর্ণ মার্কুরিক্-অক্সাইড
 কৃষ্ণবর্ণ হইবে, এবং তাহা হইতে বুদ্ধবুদ্ধ আকারে
 অক্সিজেন আবির্ভূত হইয়া বক্র নল দিয়া জল-পূর্ণ
 বোতলে প্রবিষ্ট হইতে থাকিবে । অক্সিজেন জল
 অপেক্ষা লঘু, সুতরাং বোতলের উপরি ভাগে উঠিয়া
 যাইবে ; এবং বোতলের জল ক্রমে ক্রমে নির্গত
 হইয়া পড়িবে । এইরূপে বোতলটি ক্রমে ক্রমে
 জল-শূন্য এবং অক্সিজেন-পূর্ণ হইলে, তাহার মুখ জল
 মধ্যেই কাক্ দ্বারা বদ্ধ করিয়া উঠাইয়া লও, এবং
 অন্য একটি বোতল আনিয়া ঐ রূপে অক্সিজেন পূর্ণ
 কর । পরীক্ষা-নল হইতে যতক্ষণ বুদ্ধবুদ্ধ উঠিতে
 থাকে, ততক্ষণ ঐরূপ কর । পরীক্ষা-নলের মুখ কাক্
 দ্বারা বদ্ধ করিবার সময় তদ্ব্যবধি এবং বক্র নল মধ্যে
 যে বায়ু নিকট থাকিয়া যায়, প্রথম উদ্গত অক্সিজেন
 তাহার সহিত মিশ্রিত হইয়া প্রথম বোতলে প্রবিষ্ট
 হয় ; সুতরাং ঐ বোতলে বিশুদ্ধ অক্সিজেন পাওয়া
 যায় না, দ্বিতীয় বোতলে পাওয়া যাইতে পারে ।
 মার্কুরিক্-অক্সাইড পরীক্ষা-নল হইতে অন্তর্হিত
 হইলেই তৎসংযুক্ত বক্র নল জল হইতে উঠাইয়া

লইতে এবং পরীক্ষানলে জ্বাল দেওয়া রহিত করিতে হয় ; তাহা না করিলে পরীক্ষা-নলে জল আসিতে পারে। জ্বাল রহিত করিয়া পরীক্ষা-নল শীতল করিলে দেখিতে পাওয়া যায় যে, তাহার গাত্রে পারদ লগ্ন হইয়া রহিয়াছে। একটা কাচি বা পালক দ্বারা ঐ পারদ টানিয়া বাহির কর।

অম্লজন সংগ্রহ জন্য সচরাচর মার্কুরিক্-অক্সাইড্ ব্যবহৃত হয় না ; পটাসিয়ম্-ক্লোরেট্ (১) নামক এক অম্পমূল্য পদার্থ হইতে অপেক্ষাকৃত অম্পারাসে অম্লজন সংগ্রহীত হইয়া থাকে। বেল্লপ যন্ত্র দ্বারা মার্কুরিক্-অক্সাইড্ হইতে অম্লজন বিযুক্ত করা যায়, সেই প্রকার যন্ত্র দ্বারা পটাসিয়ম্-ক্লোরেট্ হইতেও অম্লজন সংগ্রহ করা বাইতে পারে। তবে অধিক পরিমিত পটাসিয়ম্-ক্লোরেট্ উত্তপ্ত করিতে হইলে পরীক্ষা-নল ব্যবহার না করিয়া অপেক্ষাকৃত বৃহৎ পাক-পাত্র ব্যবহার করা আবশ্যিক হয়। তেমন স্থলে কাচভাণ্ড বা কাচকুপী ব্যবহৃত হইয়া থাকে। মার্কুরিক্-অক্সাইড্ অপেক্ষা পটাসিয়ম্-ক্লোরেট্ অম্প তাপে গলিয়া যায় বটে,

(১) ইহা অম্লজন্ম, ক্লোরাইন, ও পটাসিয়ম্ এই তিন ভূত-পদার্থের যোগে উৎপন্ন হয়।

তখন যে পরিমিত তাপ দিলে উহা গলিয়া থাকে, সে তাপে সামান্য কাচকুপীও গলিতে পারে, এই হেতু বিশেষ তাপসহ কুপীর প্রয়োজন হয় । "পর্টাসিয়ম-ক্লোরেট তাপ প্রভাবে ফুটিয়া উঠিলেই ক্রমে ক্রমে তাহাতে অম্প তাপ দিতে হয় ; অধিক তাপ পাইলে প্রবলবেগে বৃদ্ধি উদ্ভাও হইয়া কুপী তর হইয়া বাইতে পারে । পর্টাসিয়ম-ক্লোরেট হইতে অক্সিজেন সংগ্রহ করিতে হইলে যে সকল বিষ হইবার সম্ভাবনা তন্নিবারণোদ্দেশ্যে পর্টাসিয়ম-ক্লোরেটের সহিত ম্যাঙ্গেনিস্-ডাই-অক্সাইড (১) নামক এক পদার্থ এবং বালি মিশাইয়া দেওয়া গিয়া থাকে । যে পরিমিত পর্টাসিয়ম-ক্লোরেট লওয়া যায়, তাহার পাঁচ ভাগের এক ভাগ ম্যাঙ্গেনিস্-ডাই-অক্সাইড এবং ঐ উভয়ের তুল্য পরিমাণের বালি মিশাইয়া লইলেই হইতে পারে । এই মিশ্র-পদার্থে অপেক্ষাকৃত অম্প তাপ দিলে অম্পায়াসেও নিরাপদে অক্সিজেন সংগ্রহ হয় । এই রূপে যে অক্সিজেন সংগৃহীত হয়, তাহা পর্টাসিয়ম-ক্লোরেট হইতেই উৎপন্ন হইয়া থাকে ; ম্যাঙ্গেনিস্-ডাই-

(১) অক্সিজেন ও ম্যাঙ্গেনিস্ নামক দুই-পদার্থের যোগে ম্যাঙ্গেনিস্-ডাই-অক্সাইড জন্মে । আজমির (রাজপুতানা) প্রদেশে এই পদার্থ প্রচুর পরিমাণে প্রাপ্ত হওয়া যায় ।

অক্সাইডে যে অম্লজন থাকে, তাহা পৃথক্ হইয়া আইসে না (১)।

পর্টাসিয়ম-ক্লোরেট্ হইতে অম্লজন পৃথক্ হইলে যে পদার্থ অবশিষ্ট থাকে, তাহাকে পর্টাসিয়ম-ক্লোরাইড্ কহে। ৩৫.৫ ক্লোরাইন্ ৩৯.১ পর্টাসিয়ম এবং ৪৮ অম্লজন সংযোগে ১২২.৬ 'পর্টাসিয়ম-ক্লোরেট্' উৎপন্ন হয়। কিন্তু তাপ প্রভাবে পর্টাসিয়ম-ক্লোরেটের অন্তর্গত সমুদায় অম্লজন পৃথক্ হইয়া বুদ্ধবুদের আকারে উড়িয়া যায়; অবশিষ্ট ৩৯.১ পর্টাসিয়ম্ এবং ৩৫.৫ ক্লোরাইন্ সংযুক্ত হইয়া পর্টাসিয়ম্-ক্লোরাইড্ জন্মে।

১২ আউন্স পরিমিত বোতলে প্রায় ৮ গ্রেন্ ওজোনের অম্লজন ধরিয়া থাকে; ১০০ গ্রেন্ পর্টাসিয়ম-ক্লোরেট্ হইতে ৩৯.২ গ্রেন্ অম্লজন পাওয়া যায়; অতএব ১০০ গ্রেন্ পর্টাসিয়ম-ক্লোরেট্ হইতে পাঁচ বোতল অম্লজন সংগ্রহ করিতে পারা যায়।

গন্ধক প্রভৃতি দাহ্য পদার্থ সহ প্রবলরূপে ঘর্ষণ, অথবা গন্ধক-দ্রাবকের সংযোগ প্রভৃতি কারণে

(১) ম্যাগনেসিয়াম-অক্সাইড্ হইতে অম্লজন পৃথক্ করিতে হইলে উপারাস্তর অবলম্বন করিতে হয়। লৌহপাত্রে এই পদার্থ রাখিয়া লোহিতোত্তপ্ত করিলে উহা হইতে অম্লজন পৃথক্ হইয়া আইসে। অধিক পরিমাণে অম্লজন সংগ্রহ করিতে হইলে এই উপায়ই অবলম্বিত হইয়া থাকে।

পার্টাসিয়াম-ক্লোরেট সহসা জ্বলিত হইয়া বিপদ
আনয়ন করিতে পারে, অতএব সাবধান হইয়া উহার
ব্যবহার করিতে হয় । উপরের লিখিত রীতি অনু-
সারে কার্য্য করিলে কোন অনিষ্টোৎপত্তির শঙ্কা
নাই ।

অক্সিজেন সংগ্রহের যে সকল প্রকরণ উল্লিখিত
হইল, তন্মধ্যেও অনেক উপায় আছে ; বাহুল্য ভয়ে
তৎ সমুদায়ের বিবরণ করা গেল না ।

পরীক্ষা । অক্সিজেন-পূর্ণ একটি বোতল লইয়া
তন্মধ্যে জ্বলিত বাতি প্রবিষ্ট করিয়া দাও, বাতি
উজ্জ্বলতর হইয়া জ্বলিয়া উঠিবে । বাতিটি বোতলের
বাহিরে আনিয়া নিবাইয়া ফেল, এবং লোহিতোত্তপ্ত (১)
ধাকিতে ধাকিতে আবার অক্সিজেন মধ্যে প্রবিষ্ট
করিয়া দাও, আবার জ্বলিয়া উঠিবে । আবার বাহিরে
আনিয়া নিবাইয়া পুনঃ প্রবিষ্ট কর, আবার জ্বলিয়া
উঠিবে । বাতি নিবাইয়া পুনঃ প্রবিষ্ট করিতে গেলে
প্রায় উহা লোহিতোত্তপ্ত থাকে না ; অতএব বাতির
পরিবর্তে কোন লোহিতোত্তপ্ত কাষ্ঠশলাকা লইয়া
ঐরূপ পরীক্ষা করিয়া দেখ ।

(১) যে রূপ উত্তপ্ত হইলে কোন বস্তু লোহিত বর্ণ হয়,
তাহাকে লোহিতোত্তপ্ত কহে ; দীপ নির্মাণ হইতে হইতে
লোহিতোত্তপ্ত থাকে ।

বায়ুमध्ये গন্ধক দহন করিলে অমুজ্জ্বল শিখা উদ্গত হয় ; কিন্তু কেবল অম্লজনमध्ये গন্ধক উজ্জ্বল হইয়া দগ্ধ হয়। বায়ু মধ্যে লৌহ শীত্ৰ জ্বলিত হয় না ; কিন্তু কতকগুলি লৌহতার একত্র করিয়া সেই গুচ্ছের অগ্রভাগ জ্বলন্ত গন্ধকে নিমজ্জন পূর্বক অম্লজন-मध्ये প্রবিষ্ট করিয়া দিলে প্রবল রূপে লৌহ দগ্ধ হইয়া গলিয়া পড়িতে থাকে ; অম্লজন নিঃশেষ হইয়া গেলে জ্বলনও নির্বাণ হইয়া যায় ।

বিশুদ্ধ অম্লজন মধ্য দিয়া তাড়িত-প্রবাহ বারং-বার সঞ্চালিত করিলে অম্লজনের গুণাস্তর উপস্থিত হয় ; সেই গুণাস্তর প্রাপ্ত অম্লজনকে ওজোন্ নামে অভিহিত করা যায়। ওজোন্ রূপে পরিণত অম্ল-জনের শক্তি বৃদ্ধি, আয়তন-ব্রাস এবং এক প্রকার গন্ধ উৎপন্ন হয়। তাড়িত-প্রবাহ সঞ্চালন ভিন্ন অন্য প্রকারেও অম্লজনকে ওজোন্ রূপে পরিণত করা যাইতে পারে। আর্দ্র-বায়ু-পূর্ণ কোন বোতলে কস্ফরস্-শলাকা ক্রিয়ৎকাল খুলাইয়া রাখিলে বোতলান্তর্গত অম্লজন ওজোন্ রূপে পরিণত হয় ।

হাইড্রোজেন (১)

বা.

উদজন ।

চিহ্ন H ; সাংখ্যোগিক গুরুত্ব ১ ।

ভূতলে ইহাকে অসংযুক্ত অবস্থায় দেখিতে পাওয়া যায় না বলিলেই হয় ; কেবল আগ্নেয়-গৈরিক গ্যাস বিশেষে এবং কোন কোন উল্কা-লোহে কিয়ৎপরিমিত অসংযুক্ত-উদজন পাওয়া গিয়া থাকে ।

অল্পজনের ন্যায় উদজানও বর্ণ-গন্ধ-স্বাদহীন অদৃশ্য বায়বীয়-পদার্থ । ইহা অন্যান্য সকল পদার্থ অপেক্ষা লঘু । কোন নির্দিষ্টোত্তম উদজনের ভার ১ এই অঙ্কদ্বারা ব্যক্ত করিয়া সেই আয়তনের অন্যান্য বায়বীয় পদার্থের ভার অর্থাৎ আপেক্ষিক গুরুত্ব নির্ণীত হইয়া থাকে । উদজন অপেক্ষা বায়ু ১৪.৪৭ গুণ এবং অল্পজান ১৬ গুণ ভারী ।

উদজন দাহ্য পদার্থ ; বায়ু মধ্যে সহজেই জ্বলিয়া উঠে ; কিন্তু অল্পজনের ন্যায় উহা দ্বারা জ্বলন ক্রিয়া সাধিত হয় না । উদজন-পূরিত পাত্র অধোমুখ করিয়া তাহাতে জ্বলিত বাতি সংযোগ করিলে পাত্র-

* (১) Hydrogen (হাইড্রোজেন) শব্দের অর্থ জল-জনক ; এই নির্মিত ইহাকে কেহ জলকর, কেহ জলজন, কেহ অদ্রজন, এবং কেহ উদজন শব্দে অভিহিত করিয়াছেন ।

মুখে বহির্বায়ুর সংযোগে উদজন জ্বলিতে থাকে ; কিন্তু ঐ বাতি পাত্র মধ্যে প্রবিষ্ট করিয়া উদজন মধ্যে মগ্ন করিয়া ধরিলে নিবিয়া যায়, অথচ পাত্র-মুখে উদজন জ্বলিতে থাকে ; তখন বাতি বাহির করিয়া আনিলে পাত্র-মুখে আসিয়া আবার জ্বলিয়া উঠে । যদি কোন উদজন-পূরিত-পাত্র উল্লম্ব মুখ করিয়া তাহার মুখে দীপ ধরা যায়, তাহা হইলে উদজন লম্বুতার প্রযুক্ত শীঘ্র শীঘ্র উদাত হইয়া জ্বলিয়া যায় ।

উদজন-দাহ দ্বারা যে আলোকের উৎপত্তি হয়, তাহা অল্প নীলবর্ণ এবং অনুজ্জ্বল ; কিন্তু উদজন-দাহোৎপন্ন উত্তাপ অতিশয় প্রখর । দহন কালে উদজনের ভার পরিমাণের ৮ গুণ ভারী অল্পজনের সহিত উহার সংযোগ হইয়া জল উৎপন্ন হয় । অল্পজন ভিন্ন অন্যান্য অনেক ভূতপদার্থের সহিত উদজন সংযুক্ত হইয়া নানা প্রকার যৌগিক পদার্থ জন্মে ।

সংগ্রহ-প্রণালী ।—প্রধানতঃ জল হইতেই উদজন সংগ্রহ করা গিয়া থাকে । জল হইতে উদজন সংগ্রহের উপায়ও অনেক প্রকার আছে ; নিম্নে কয়েকটির উল্লেখ করা যাইতেছে ।

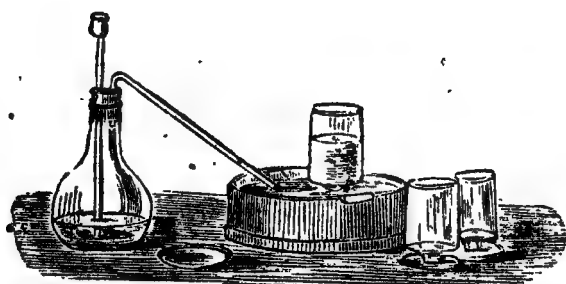
প্রথম । গ্যাস্ সংগ্রহ করিবার জন্য জল-যন্ত্রে

যেদ্রুপে বোতল স্থাপন করিতে হয়, সেইদ্রুপে একটী বোতল স্থাপন করিয়া ক্ষুদ্র মর্টারের সহিত এক টুকরা সোডিয়ম্ ব্লটিং কাগজে ছুড়িয়া অথবা কোন তার-মুখে সংলগ্ন করিয়া এরূপ সাবধানে ঐ বোতল মধ্যে প্রবিষ্ট করিয়া দাও, যেন তদ্বাধ্য বায়ু বাইতে না পায় । দেখিবে, সোডিয়ম্ লম্বুতার প্রযুক্ত বোতলের জলের উপরিভাগে উঠিয়াছে ; এবং ঘুরিতে ঘুরিতে ক্ষয় পাইয়া কিয়ৎপরিমিত উদজন সঞ্চিত করিয়াছে । এখন বোতলের মুখে আবরণ দিয়া জলমধ্য হইতে উঠাইয়া লইয়া ভাহার মুখে দীপ ধরিলে ঐ উদজন জ্বলিয়া উঠিবে । ঐদ্রুপে বোতলমধ্যে যে উদজন সঞ্চিত হয়, ভাহা সোডিয়ম্-স্পর্শে জল ব্যাক্ত হইয়া জন্মিয়া থাকে । সোডিয়ম্ দ্বারা জল ব্যাক্ত হইলে জলের সমুদয় উদজন বায়ুর আকারে পৃথক্ হয় না ; অর্দ্ধেক পৃথক্ হইয়া বায়ুর আকার প্রাপ্ত হয় ; অপরাধ, অল্পজন, এবং সোডিয়ম্ এই তিনে সংযুক্ত হইয়া সোডিয়ম্-হাইড্রো-অক্সাইড্ (১) নামক পদার্থ জন্মে ।

(১) এক ভাগ অম্লজন, এক ভাগ উদজন ও এক ভাগ সোডিয়ম্ সংযোগে সোডিয়ম্-হাইড্রো-অক্সাইড্ জন্মে ; অতএব ইহাকে বাঙ্গালার অম্লোন-সোডিয়ম্ বলা বাইতে পারে ।

দ্বিতীয়। একটি পেষণ-পাত্রে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র করে কথু সোডিয়াম লইয়া পেষণদণ্ড দ্বারা তৎসমুদায়কে কিয়ৎপরিমিত তরল পারদের সহিত মিশ্রিত কর। অনন্তর, একটি জলপূর্ণ পরীক্ষানল অধোমুখ করিয়া কোন জলপাত্রের জলে কিয়দূর নিমজ্জন করিয়া ধর; এবং নলের মুখের নীচে ঐ মিশ্র পদার্থ ঢালিয়া দাও। জল ব্যাকৃত হইয়া কিয়ৎপরিমিত উদজন নলমধ্যে সঞ্চিত হইবে।

অধিক পরিমাণে উদজন সংগ্রহ করিতে হইলে নিম্নলিখিত উপায় অবলম্বিত হইয়া থাকে।



উপরিস্থ চিত্র-প্রদর্শিতের ন্যায় কোন কাচ-কুপীতে কয়েক খণ্ড দস্তা স্থাপন পূর্বক সম পরিমাণের ৮ ভাগ জল ও ১ ভাগ গন্ধক-দ্রাবক মিশাইয়া তন্মধ্যে খানিক ঢালিয়া দাও। কতিপয় মিনিট

পরে কুপীমধ্যে উদজন-বুদ্বুদ আবির্ভূত হইয়া তল্লগ্ন বক্রনল দিয়া জলযন্ত্রস্থিত অধোমুখ বোতল মধ্যে প্রবিষ্ট হইতে থাকিবে । অল্পজন সংগ্রহের রীতি অনুসারে ঐ সকল বুদ্বুদ বোতল-পূর্ণ করিয়া লও । কুপীনিকঙ্ক বায়ু প্রথম-উদাত্ত বুদ্বুদের সহিত সর্বতোভাবে নিগত হইয়া না গেলে পরীক্ষাজন্য উদজন সংগ্রহ করা উচিত নহে । বায়ুমিশ্রিত উদজন সহসা জ্বলিত হইয়া বিপদানয়ন করিতে পারে ; অতএব প্রথম-পূরিত দুই এক বোতল উদজন পরিত্যাগ করা কর্তব্য । বোতল মধ্যে বিশুদ্ধ উদজন সংগৃহীত হইতেছে কি না, তাহা এইরূপে পরীক্ষা কর ;—একটা পরীক্ষানলে কিয়ৎপরিমিত বুদ্বুদ সংগ্রহ পূর্বক ঐ নল অধোমুখ করিয়া তাহার মুখের নিকট একটী দীপ লইয়া দেখ ; যদি নলের মুখে উদজন স্থির ভাবে জ্বলিতে থাকে, তাহা হইলে উহা বিশুদ্ধ উদজন ।

দস্তা ও গন্ধক-দ্রাবক সংযোগে গন্ধক দ্রাবক ব্যাকৃত হইয়াই উদজন পৃথক্ হইয়া থাকে । দুই ভাগ উদজন, একভাগ গন্ধক, এবং চারিভাগ অল্প-জন সংযুক্ত হইয়া গন্ধক-দ্রাবক জন্মে । গন্ধক-দ্রাবকের সহিত দস্তা মিলিত হইলে ঐ দুইভাগ উদজন পৃথক্ হইয়া পড়ে ; এবং একভাগ গন্ধক,

চারিভাগ অক্সিজেন ও একভাগ দস্তা সংযুক্ত হইয়া জেওক-সল্‌ফেট্‌ (১) উৎপন্ন হয়।

উদজেন এবং অক্সিজেন সংযোগোৎপন্ন পদার্থ।

উদজনের সহিত অক্সিজেন সংযুক্ত হইয়া হাইড্রো-জেন্‌-মনক্সাইড্‌ এবং হাইড্রোজেন্‌-ডায়-অক্সাইড্‌ নামক দুই প্রকার পদার্থ জন্মে (২)। আমরা এখানে কেবল হাইড্রোজেন্‌-মনক্সাইডের স্কুল বিবরণ উল্লেখ করিব।

হাইড্রোজেন্‌-মনক্সাইড্‌।

বা

একান্ন-দ্ব্যুদজন বা জল।

চিহ্ন H_2O ; সাংখ্যিক গুণক ১৮।

আমাদিগের দেশের প্রাচীন পণ্ডিতেরা জলকে ভূত পদার্থ বলিয়া জানিতেন ; কিন্তু জল ভূত পদার্থ

৯৬ (১) বাঙ্গালার ইহাকে চতুরঙ্গজ-দস্তা কহা যাইতে পারে।

(২) হাইড্রোজেন্‌-মনক্সাইডকে বাঙ্গালার একান্ন-দ্ব্যুদজন শব্দে অনুবাদ করা যাইতে পারে ; ইহা এক ভাগ অক্সিজেন ও দুইভাগ উদজেন সংযোগে জন্মে। সেইরূপ, হাইড্রোজেন-ডায়-অক্সাইডকে দ্ব্যান্ন-দ্ব্যুদজন বলা যাইতে পারে ; ইহা দুইভাগ অক্সিজেন ও দুইভাগ উদজেন সংযোগে উৎপন্ন হয়।

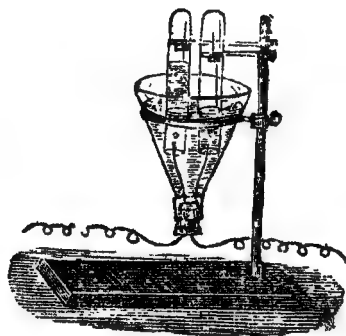
নহে, ইহা ইতিপূর্বেই প্রতিপন্ন হইয়াছে। একভাগ অক্সিজেন ও দুইভাগ উদজন সংযুক্ত হইয়া জল উৎপন্ন হয়। পণ্ডিত ক্যাভেণ্ডিস্ ১৭৮১ খৃঃ অব্দে জলের ঐ প্রকার যৌগিকত্ব আবিষ্কৃত করেন।

যদি কোন বোতলে এক ভাগ অক্সিজেন ও দুই ভাগ উদজন মিশ্রিত করিয়া রাখা যায়, তাহা হইলে উহারা সংযুক্ত হইয়া জল জন্মে না; কিন্তু ঐ মিশ্র-পদার্থে কোন লোহিতোত্তপ্ত বস্তু বা দীপ স্পর্শ কিংবা তাড়িত সঞ্চালন করিলে উহারা সংযুক্ত হইয়া জল উৎপন্ন হয়। অক্সিজেন ও উদজনের সংযোগ কালে তাপ ও আলোক উৎপন্ন হইয়া থাকে; এবং ঐ সংযোগোৎপন্ন জলীয়-বাষ্প সেই তাপ-প্রভাবে এরূপ প্রবলবেগে প্রসারিত হয় যে, সেই প্রসারণ-বলে বোতল ভাঙ্গিয়া পরীক্ষাকারীকে আহত করিতে পারে। অতএব বিশেষ সাবধান হইয়া এবং সূক্ষ্ম বোতল (১) লইয়া এরূপ পরীক্ষা করা কর্তব্য। বোতল ভোয়ালে দিয়া জড়াইয়া লইলে উহা ভাঙ্গিয়া গেলেও তাহার কুচিতে হাত কাটিয়া যায় না। উদ-জন-ঘটিত-পরীক্ষা কালে সর্বদাই সতর্কতা অবলম্বন

(১) সোডাওয়াটারের বোতল হইলে সামান্যরূপ পরীক্ষা চলিতে পারে।

করা কর্তব্য। উদজন, বায়ুর সহিত মিশ্রিত হইলেও সহসা জ্বলিয়া অনিষ্টোৎপত্তি করিতে পারে।

যেমন অম্লজন ও উদজনমিশ্রণে তাড়িত সঞ্চালন করিলে অম্লজন ও উদজন সংযুক্ত হইয়া জল উৎপন্ন হয় ; সেই রূপ তাড়িত সঞ্চালন দ্বারা জল ব্যাক্ত করিয়া অম্লজন ও উদজন পৃথক করা বাইতে পারে। ঐরূপে জল-ব্যাক্ত করিবার এক উদ্যম নিম্নে প্রদর্শিত হইল।

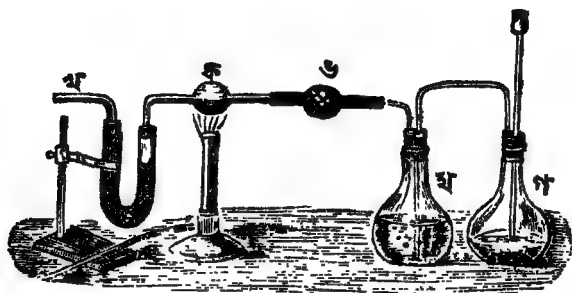


উপরিস্থ চিত্র-লিখিতের ন্যায় এক গ্লাস জলে ২৪ ফোটা অম্ল সংযোগ কর ; এবং জলের মধ্য দিয়া দুইটা প্লাটিনম তার চালিত করিয়া গ্লাসের নিম্নদেশের দুইটা ছিদ্র দ্বারা তারদ্বয় বহির্গত করিয়া দাও। গ্লাসের তলা ভাঙ্গিয়া ফেলিয়া যদি কাকু দ্বারা কদ্ধ করা যায়, তাহা হইলে ঐ কাকে দুইটা

হিঙ্গ করিয়া তদ্ব্য দিয়া ঐ তারদ্বয় বহির্গত করিলেও হইতে পারে। অনন্তর, তাড়িত-জনন-যন্ত্র দ্বারা ঐ তারদ্বয় সহকারে জল মধ্যে তাড়িত সঞ্চালিত করিলে প্রত্যেক তারের গাত্রলগ্ন হইয়া বুদবুদের আবির্ভাব হইতে থাকে। তখন, জলপূর্ণ দুইটি কাচের নল গ্লাসের মধ্যে উপুড় করিয়া এক একটা তার এক একটা নলের মধ্যে প্রবিষ্ট করিয়া রাখিলে উভয় নলে ভিন্ন ভিন্ন পরিমিত গ্যাস সংগৃহীত হয়। যে তারটা তাড়িত যন্ত্রের দস্তালগ্ন থাকে, তাহার গাত্র দিয়া উদজন-বুদবুদ উঠিয়া তদুপরিস্থ নল যে পরিমাণে পূর্ণ হয়, দ্বিতীয় তার দিয়া অল্পজন-বুদবুদ উঠিয়া অপর নল তাহার অর্ধেক মাত্র পূর্ণ হইয়া থাকে। এই রূপে দেখিতে পাওয়া যায় যে, জল ব্যাকৃত হইয়া যে আয়তনের উদজন-পরিমাণ জন্মে, তাহার অর্ধেক আয়তনের অল্পজন-পরিমাণ পাওয়া গিয়া থাকে; অতএব দুই ভাগ উদজন ও এক ভাগ অল্পজন সংযোগে জল উৎপন্ন হয়, ইহা, এতদ্বারা সপ্রমাণ হইয়া যায়।

আয়তনানুসারে ধরিলে ব্যাকৃত জলের উদজন অল্পজনের দ্বিগুণ হয় বটে; কিন্তু উহাদিগের তার পরিমাণ করিলে উদজন অপেক্ষা অল্পজন আট গুণ ভারী হয়। পশ্চাৎলিখিত উপায়ে জল-ব্যাকৃত অল্প-

জন ও উদজনের ভার পরিমাণ করা বাইতে পারে।



উপরিস্থ চিত্রে ক ও ও দুইটা কন্ডুক-বিশিষ্ট কাচ নল ; খ একটি বক্র কাচ নল, উহার দক্ষিণমুখে কয়ের বাম পার্শ্বস্থ বক্রমুখ প্রবিক্ত রহিয়াছে ; গ ও ঘ দুইটা কাচ-কুপী। প্রথমতঃ ক ও খ কে ওজন কর। মনে কর, উহারা প্রত্যেকে ৯০০ গ্রেন্ ; ঐ

ক = ৯০০ গ্রেন্
কপার-অক্সাইড = ১৫৯ গ্রেন্

সমষ্টি = ১০৫৯ গ্রেন্
পরীক্ষার পর ঐ

দুয়ের ওজন = ১০২৭ গ্রেন্

খ = ৯০০ গ্রেন্

ক্যালসিয়ম-ক্লোরা-

ইড্ = ২০০ গ্রেন্

সমষ্টি = ১১০০ গ্রেন্

পরীক্ষার পর ঐ

দুইয়ের ওজন = ১১০৬ গ্রেন্

দুইটা . ওজন বাম পার্শ্বস্থ আদর্শের ন্যায় লিখিয়া রাখ।

অনন্তর, কিয়ৎ পরি-মিত কপার-অক্সাইড্ (১) ওজন করিয়া

করের কন্ডুক মধ্যে স্থাপন কর। মনে কর ১৫৯ গ্রেন্

(১) কপার-অক্সাইড বা কুপারিক-অক্সাইড। এক

কপার-অক্সাইড্ স্থাপিত হইল ; কয়ের ওজনের নীচে উহা লিখিয়া রাখ। খ ও ঙ এই দুইটি নল ক্যাল-সিয়ম্-ক্লোরাইড্ (১) নামক পদার্থ দ্বারা পরিপূর্ণ কর। খয়ের মধ্যে যে পরিমিত ক্যালসিয়ম্-ক্লোরাইড্ দিবে, তাহা ওজন করিয়া খয়ের ওজনের নীচে লিখিয়া রাখ। মনে কর, উহা ২০০ গ্রেন্ হইল। এখন যথাদর্শ নল গুলি স্থাপিত কর। দস্তা ও গন্ধক-দ্রাবক বেক্রপে মিশ্রিত করিয়া উদজন সংগ্রহ করিতে হয়, গ কুপীতে ঐ উভয় পদার্থ সেইরূপে মিশ্রিত কর ; এবং ঘ কুপীতে খানিক গন্ধক-দ্রাবক (২) বিশিষ্ট জল রাখিয়া দাও। ঘ কুপীর মুখের সহিত ঙ নলের মুখ একটা বক্র নল দ্বারা সংলগ্ন কর ; এবং খ নল

ভাগ কপার অর্থাৎ তাম্র ও এক ভাগ অক্সিজেন অর্থাৎ অক্সিজেন সংযোগে ইহা উৎপন্ন হইয়া থাকে। বায়ুলাব্ধ ইহাকে কৃষ্ণ তাম্র-ভস্ম বা একান্ত-তাম্র কহা যাইতে পারে। ১৫৯ গ্রেন্ কপার অক্সাইডে ৩২ গ্রেন্ অক্সিজেন ও ১২৭ গ্রেন্ তাম্র পাওয়া যায়। •

(১) দুই ভাগ ক্লোরাইন্ এবং এক ভাগ ক্যালসিয়ম্ সংযুক্ত হইয়া এই পদার্থজন্মে ; তদনুসারে ইহাকে দ্বিক্লোর-ক্যালসিয়ম্ কহা যাইতে পারে। এই পদার্থের জল-শোষণ-শক্তি আছে।

(২) গন্ধক-দ্রাবক মিশ্রিত জল-মধ্য দিয়া গমন করিলে উদজন উৎক হইয়া যায়।

হইতে যে গ্যাস্ বহির্গত হইবে, তাহা সংগ্রহ জন্য উহার শেষ যুগ্মে একটি পরীক্ষা-নল লগ্ন করিয়া রাখ। অনন্তর, গ্যাস্ বাহির হইতে আরম্ভ হইলে পরীক্ষা করিয়া দেখ, যন্ত্রস্থ পাত্র সকল হইতে বায়ু নির্গত হইয়া গিয়া বিশুদ্ধ উদজন বাহির হইতেছে কি না। যখন দেখিবে যে কেবল অমিশ্র উদজন বহির্গত হইতেছে (১) তখন ক নলের কন্ডুকের নীচে একটি দীপ দ্বারা তাপ দাও। তাপ দিতে দিতে কপার-অক্সাইডের কৃষ্ণবর্ণ অপগত হইয়া যাইবে (২); এবং কন্ডুকের নিম্নভাগে উজ্জ্বল লালবর্ণ তাত্র ও অনুতপ্ত ভাগে জলবিন্দু দেখিতে পাইবে। ক্রমশঃ অধিক তাপ পাইয়া সমুদায় কন্ডুকটি তপ্ত হইয়া উঠিলে ঐ সকল জলবিন্দু খ নলে প্রবিষ্ট হইয়া ক্যালসিয়ম্-ক্লোরাইডে আবদ্ধ হইয়া থাকিবে। ক কন্ডুকের অন্তর্গত সমুদায় পদার্থ লোহিত-বর্ণ হইয়া পূর্ণ হইলে উহাতে তাপ দেওয়া রহিত

(১) পরীক্ষা নলে দীপ লগ্ন করিলে তন্ত্রিস্থ উদজন যদি স্থিরভাবে জ্বলিতে থাকে, তাহা হইলেই উহাকে বিশুদ্ধ উদজন বলিয়া জানিবে।

(২) কপার-অক্সাইডের অল্পজন পৃথক হইয়া গেলেই উহার কৃষ্ণবর্ণ ঘুটিয়া যায়; তখন লালবর্ণ তাত্র মাত্র অবশিষ্ট থাকে।

করিয়া দীপ সরাইয়া লও । অনন্তর, ক নল এবং খ নল ওজন করিয়া দেখ ; দেখিতে পাইবে, ক নলের ওজন পূর্বাপেক্ষা ১২ গ্রেন্ কম হইয়াছে, এবং খ নলের ওজন ৩৬ গ্রেন্ বাড়িয়াছে । অতএব প্রতিপন্ন হইতেছে যে, উক্তগু কপার-অক্সাইডের উপরি দিয়া উদজন-প্রবাহ গমন কালে কপার-অক্সাইড্ হইতে ৩২ গ্রেন্ অক্সিজেন বিযুক্ত এবং ৪ গ্রেন্ উদজনের সহিত সংযুক্ত হইয়া ৩৬ গ্রেন্ জল জন্মিয়া ক্যাল-সিয়ম্ ক্লোরাইডে আবদ্ধ হইয়া আছে, এবং অবশিষ্ট উদজন বাহির হইয়া গিয়াছে । ৪ গ্রেন্ উদজন ৩২ গ্রেন্ অক্সিজেনের আটভাগের এক ভাগ ; অতএব যে পরিমিত উদজন ও অক্সিজেন সংযুক্ত হইয়া জল জন্মে, তাহাতে উদজন অপেক্ষা অক্সিজেনের ভার আটগুণ অধিক ইহা সপ্রমাণ হইল । (১)

নাইট্রোজেন্ বা

স্বকারণজন ।

চিহ্ন N ; সাংখ্যগিক গুরুত্ব ১৪ ।

অক্সিজেন ও উদজনের ন্যায় স্বকারণজনও বর্ণ-স্বাদ-

(১) এই বিষয় নিঃসংশয়িতরূপে সপ্রমাণ করিতে হইলে উপরে যে প্রকার যন্ত্র দ্বারা পরীক্ষা করিবার ব্যবস্থা করা হইল, তদপেক্ষা জটিল যন্ত্রের সাহায্য আবশ্যক করে । উপরের লিখিত রূপ পরীক্ষা দ্বারা মোটামুটি জানা যাইতে পারে ।

গন্ধ-রহিত বায়বীয় পদার্থ। উদজন অপেক্ষা ইহা ১৪ গুণ ভারী, এবং বায়ু অপেক্ষা অল্প লঘু। বায়ুর ভার ১ ধরিলে যবকারজনের ভার .৯৭২ ধরা যাইতে পারে।

বায়ু-যণ্ডকে সমান পাঁচ ভাগে বিভক্ত করিলে কিকিছুণ চারিভাগ যবকারজন পাওয়া যায়। যবকারজন বায়ু-যণ্ডে অন্য কোন পদার্থের সহিত সংযুক্ত হইয়া অবস্থান করে না; অল্পজনের ন্যায় অসংযুক্ত ভাবে সর্বত্র সমান পরিমাণে ব্যাপ্ত হইয়া আছে।

অন্য পদার্থের সহিত যবকারজন সহজে সংযুক্ত হয় না; কিন্তু জল ও উদ্ভিদ শরীরে, এবং যবকার, যবকার-দ্রাবক, ও আমোনিয়া প্রভৃতি কয়েক পদার্থে ইহাকে সংযুক্ত অবস্থায় দেখিতে পাওয়া যায়।

যবকারজন স্বয়ং বিষধম্বী নহে; কিন্তু মর্কিয়া, ট্রিকুনিয়া প্রভৃতি কয়েক প্রকার বিষধম্বী ভেষজে ইহার সত্তা আছে। আবার, ইহা, শস্য, দুগ্ধ এবং মাংস প্রভৃতি প্রধান আহার সামগ্রীর উপাদান।

যবকারজন, উদজনের ন্যায় দাহ্য পদার্থ নহে; অত্যন্ত অধিক উত্তাপ না পাইলে ইহা দগ্ধ হয় না; অল্পজন দ্বারা বেক্রপ দহন সাধন হয়, যবকারজন দ্বারা সেক্রপ দহন-সাধনও হয় না। যবকারজন মধ্যে জ্বলিত-বাতি প্রবিষ্ট করিলে নিবিয়া যায়।

আমরা প্রাথমিক দ্বারা যে বায়ু শরীরস্থ করি, তাহার প্রায় চারি অংশ যবক্ষারজন ও এক অংশ অক্সিজেন । এইরূপ প্রাথমিক বায়ুর অধিকাংশ যবক্ষারজন হইলেও কেবল যবক্ষারজন প্রাথমিক দ্বারা জীবন রক্ষা হয় না ; বায়ুর অক্সিজেন অন্তরিত করিয়া অবশিষ্ট যবক্ষারজন মধ্যে কোন জন্তু নিমজ্জিত করিলে তাহার শ্বাস-রোধ হইয়া প্রাণবিনাশ হয় । কলতঃ এক স্থানে রাশীকৃত অক্সিজেন থাকিলে এক সময়ে অধিক মাত্রায় তাহার প্রাথমিক দ্বারা জীবন নষ্ট হইতে পারে ; এই অমঙ্গল নিবারণ উদ্দেশে উপযুক্ত পরিমিত যবক্ষারজন অক্সিজেনের সহিত মিশ্রিত থাকিয়া অক্সিজেনকে যথোচিতরূপে সর্বত্র বিস্তৃত রাখিয়াছে । •

সংগ্রহ-প্রণালী । প্রধানতঃ বায়ুর অক্সিজেন অন্তরিত করিয়া যবক্ষারজন সংগৃহীত হইয়া থাকে । নিম্নলিখিত যে কোন উপায় দ্বারা বায়ুর অক্সিজেন অন্তরিত করা যাইতে পারে ।

১ম । একটি প্রশস্ত-পাত্রে জল রাখিয়া তাহার উপরি একটি ক্ষুদ্র-পাত্র ভাসমান রাখ, এবং ঐ ক্ষুদ্র-পাত্রে এক খণ্ড কস্করস্ স্থাপন করিয়া জ্বালাইয়া দাও । অনন্তর, একটি বিস্তৃত-মুখ বোতলাকার প্রশস্ত-পাত্র বা কানস্ আনিয়া জ্বলিত কস্করনের

উপরি এরূপ ভাবে উপুড় করিয়া রাখ, যেন বোতলের মুখ কিয়ৎ পরিমাণে জলমগ্ন হইয়া থাকে। বোতলের অন্তর্গত বায়ুতে বতকণ অল্পজন থাকে, ততকণ কস্করস্ জ্বলে, অল্পজন নিঃশেষ হইলে নিবিয়া যায়। কস্করস্ দহনে তাহার সহিত অল্পজনের সংযোগ হইয়া এক প্রকার শুভ্রবর্ণ ধূমাকার পদার্থ উৎপন্ন হইয়া প্রথমতঃ বোতল-মধ্যে ব্যাপ্ত হয়; কিন্তু কণকাল পরেই ঐ পদার্থ তুব্বার পাত রূপে পরিণত ও পাত্ৰস্থ জল দ্রব হইয়া যায়; তখন বোতল-মধ্যে প্রায় বিশুদ্ধ বতকারজন অবশিষ্ট থাকে।

২য়। কস্করস্ দহন না করিয়া যদি উপরিলিখিত রূপে স্থাপিত-বোতল মধ্যে অমনি রাখিয়া দেওয়া যায়, তাহা হইলেও উহা বোতলের অন্তর্গত অল্পজনের সহিত ক্রমশঃ সংযুক্ত হইয়া জলের সহিত দ্রব হইয়া যায়। কিন্তু ইহাতে ২১ দিন বিলম্ব হইয়া থাকে। কস্করসের সহিত সংযুক্ত হইয়া বোতলের অল্পজন জল মধ্যে বিলীন হইলে বোতলের অন্তর্গত বায়ুর পরিমাণ পাঁচ ভাগের এক ভাগ কমিয়া যায়; সুতরাং অল্পজন অন্তর্হিত হইবার পূর্বে বোতলের মধ্যে বতদূর জল উঠিয়াছিল, অল্পজনের অন্তর্ধানের পর তাহা অপেক্ষা অধিক উর্দ্ধে জল উঠিয়া থাকে।

৩য়। কোন বোতলের অন্তর্ভাগ আর্দ্র করিয়া

তদুপরি লৌহচূর্ণ পুঙ্ক করিয়া বিছাইয়া দাও । অনন্তর বোতলটি অধোমুখ করিয়া কোন জল-পাত্রে স্থাপন কর, এবং ঐরূপ করিয়া কোন উত্তপ্ত গৃহে ২১ দিন রাখিয়া দাও । বোতলের অন্তর্গত লৌহচূর্ণ তদ্রূপে অল্পজন গ্রহণ করিয়া ক্রমশঃ মলিন অর্থাৎ ঘরিচা-সম্পন্ন হইবে ; এবং বোতল মধ্যে জল পূর্য্যাপেক্ষা উন্নত হইয়া উঠিবে । এইরূপে লৌহ সংযোগে অল্প-জন অন্তরিত হইলে বোতল-মধ্যে প্রায় বিশুদ্ধ ববকারজন অবশিষ্ট থাকিবে । এখন জ্বলিত-বাতি এই ববকারজনে নিমগ্ন করিয়া ধরিলে নির্দীপ্ত হইয়া যাইবে ।

ববকারজন এবং উদজন সংযোগোৎপন্ন পদার্থ ।

ববকারজন এবং উদজন সংযোগে একটীমাত্র যৌগিক পদার্থ জন্মে ; এই পদার্থকে আমোনিয়া কহে । নিম্নে ইহার স্থূল বিবরণ লিখিত হইল ।

আমোনিয়া (১) ।

বা

ত্র্যদববকারজন ।

চিহ্ন NH_3 ; মৌলিক গুরুত্ব ১৭ ।

তিন ভাগ উদজন ও এক ভাগ ববকারজন

(১) আরবেরা লিবিয়া দেশের অন্তর্গত আমনুদেবের মন্দিরের নিকট উক্তবিষ্ঠা হইতে প্রথমতঃ সাল-আমোনিয়াক নামক পদার্থ প্রকৃত করে । আমন দেবের নাম হইতে এই সাল-আমোনিয়াক নাম, এবং তাহা হইতে আবার আমোনিয়া নামের উৎপত্তি হয় । সাল-আমোনিয়াকে বাঙ্গালার বিশেষজ্ঞ কহে ।

সংযুক্ত হইয়া আমোনিয়া উৎপন্ন হয়। ইহা বর্ণহীন গ্যাস্ বিশেষ; কিন্তু শৈত্য প্রভাবে বা চাপ দিয়া ইহাকে তরল ও কঠিন আকারে আনা যাইতে পারে। ইহা কারাস্বাদ, তীব্র এবং অতিশয় ভীক্ষগন্ধ; আত্মাণ করিলে চক্ষুদিয়া জল নির্গত হয়। ইহা বায়ু অপেক্ষা লঘু; বায়ুর ভার ১ ধরিলে আমোনিয়ার ভার ০.৫৯ ধরা যায়। ইহা অতিশয় উগ্র; এলপাথ্ ডাক্তারেরা ইহাকে উত্তেজক ঔষধ রূপে ব্যবহার করিয়া থাকেন। ইহা দাহ্য, কিন্তু অল্প তাপে দগ্ধ হয় না। ইহা অতি সহজে জলে দ্রব হয়; জলের আয়তন অপেক্ষা ৭০০ গুণ অধিক আয়ত আমোনিয়া জল মধ্যে দ্রবীভূত হইয়া থাকিতে পারে।

স্বভাবতঃ আমোনিয়া অন্যান্য পদার্থের সহিত সংযুক্ত অবস্থায় থাকে। জস্ত্রুগণের মল-মূত্র, উর্বর মেটেল মাটী, এবং আগ্নেয়-গৈরিক প্রদেশ-জাত স্বভাবজ সাল্-আমোনিয়াক্ অর্থাৎ নিশেদলের সহিত সংযুক্ত অবস্থায় ইহাকে পাওয়া যায়। বায়ু মণ্ডলে অতি অল্প পরিমাণে ইহার সত্তা আছে।

উদজন ও যবকারজন সংযোগে আমোনিয়া উৎপন্ন হয় বটে; কিন্তু ঐ দুই পদার্থ একত্র সংস্থাপন করিলেই তাহাদিগের সংযোগ হইয়া আমোনিয়া জন্মে না; অবস্থা বিশেষে তাহাদিগের সংযোগ

হইলে আমোনিয়া জন্মে । যথা;—ষবকারজন এবং উদজন যুক্ত কোন জাস্তব বা ঐতিহাসিক পদার্থ বিল্লিষ্ট হইবার সময় তদন্তর্গত ষবকারজন ও উদজন সংযুক্ত হইয়া আমোনিয়া উৎপন্ন হয় । পাতরিয়া করলা কিংবা জন্তুগণের শৃঙ্গ চর্ম্মাদি লইয়া তপ্ত করিলে, তাহা হইতে আমোনিয়া বহির্গত হইয়া থাকে ।

সংগ্রহ-প্রণালী । পাতরিয়াকরলা হইতে গ্যাস্ সংগ্রহ কালে যে আমোনিয়া মিশ্রিত জল পাওয়া যায়, প্রধানতঃ তাহা হইতেই আমোনিয়া বা আমোনিয়া যুক্ত পদার্থ সংগৃহীত হইয়া থাকে । পাতরিয়া করলায় শতকরা প্রায় দুই ভাগ ষবকারজন থাকে ; কোন অবকল্প পাত্রে ঐ করলা উত্তপ্ত করিলে প্রায় তাহার সমুদায় ষবকারজন তদন্তর্গত উদজনের সহিত সংযুক্ত হইয়া আমোনিয়া রূপে বাহির হইয়া আইসে । কোন জলপূর্ণ পাত্রে ঐ আমোনিয়া গ্রহণ করিলে উহা পাত্রেই জলে দ্রবীভূত হইয়া থাকে । আমোনিয়া মিশ্রিত জলে লবণ-দ্রাবক সংযুক্ত করিয়া তাহার জলভাগ বাষ্প করিয়া উড়াইয়া দিলে সাল-আমোনিয়াক্ (১) অর্থাৎ নিশেদল অবশিষ্ট থাকিয়া যায় ।

(১) একভাগ ষবকারজন, চারিভাগ উদজন এবং এক-

কোন কাচ-কুপীতে এক আউন্স নিশেদল ও দুই আউন্স বাথারি চূণ স্থাপন পূৰ্ব্বক তাপ প্রদান কর ; যথেষ্ট পরিমাণে আমোনিয়া উৎপন্ন হইবে ; তখন উহাকে চূণ-পূর্ণ কোন পাত্র-মধ্য দিয়া সঞ্চালিত করিয়া লইলে উহা পরিষ্কৃত হইয়া আসিবে ।

যবকারজন এবং অম্লজন সংযোগোৎপন্ন পদার্থ ।

যবকারজন ও অম্লজন শীঘ্র সংযুক্ত হয় না । বায়ুমণ্ডলে ইহারা পরস্পর মিশ্রিত থাকিয়াও সংযুক্ত হইয়া যায় না । অবস্থা বিশেষে ইহাদিগের সংযোগ হইয়া নাইট্রোজেন্-মনক্সাইড্, নাইট্রোজেন্-ডায়-অক্সাইড, নাইট্রোজেন-ট্রায়-অক্সাইড্, নাইট্রোজেন-টেট্র-অক্সাইড্ এবং নাইট্রোজেন্-পেন্টা-অক্সাইড্ এই পাঁচ প্রকার যৌগিক পদার্থ জন্মে । (১) আবার, যবকারজন, অম্লজন ও উদজন এই তিনের সংযোগে নাইট্রস্-এসিড্ ও নাইট্রিক্-এসিড্ নামক দুই প্রকার পদার্থ উৎপন্ন হয় । আমরা এই সকল যৌগিক পদার্থের দুই একটির বিষয় কিছু কিছু উল্লেখ করিব ।

ভাগ ক্লোরাইন্ সংযোগে এই পদার্থ জন্মে । ইহার ইংরেজী রাসায়নিক নাম আমোনিয়ম্-ক্লোরাইড্ ; ঐ নামের বাজালা অনুবাদে ইহাকে চতুরঙ্গ-যব-ক্লোরাইন্ কহা যাইতে পারে ।

(১) ঐ সকল পদার্থে দুইভাগ যবকারজনের সহিত যথাক্রমে এক, দুই, তিন, চারি ও পাঁচ ভাগ অম্লজন সংযুক্ত হইয়া একাস-দ্বি-যবকারজন, দ্ব্যাস-দ্বি-যবকারজন, ত্র্যাস-দ্বি-যবকার-জন, চতুরঙ্গ-দ্বি-যবকারজন, পঞ্চাস-দ্বি-যবকারজন উৎপন্ন হয় ।

নাইট্রিক্-এসিড্ বা হাইড্রোজেন্-নাইট্রেট্ । ৩১

নাইট্রিক্-এসিড্ বা হাইড্রোজেন্-নাইট্রেট্ ।

বা

যবক্ষারদ্রাবক ।

চিল্ HNO_3 ; মোলিক গুরুত্ব ৬৩ ।

প্রাচীন কাল হইতে ইহা পরিজ্ঞাত । তিন ভাগ অক্সিজেন, এক ভাগ যবক্ষারজন এবং এক ভাগ উদজন সংযোগে ইহা উৎপন্ন হয় (১) । বিশুদ্ধ অবস্থায় ইহা বর্ণহীন ও স্বচ্ছ ; কিন্তু সচরাচর ইহাতে কিঞ্চিৎ পীতবর্ণের আভা দেখা যায় । ইহা জল অপেক্ষা ভারী ; জলের ভার ১ ধরিলে বিশুদ্ধ যবক্ষারদ্রাবকের ভার ১.৫২ ধরা যাইতে পারে ।

স্বর্ণ ও প্লাটিনম্ ব্যতীত প্রায় সকল ধাতুই ইহা দ্বারা দ্রব হয় ; এই জন্যই প্রাচীনেরা ইহাকে দ্রাবক নাম দিয়াছিলেন ।

যবক্ষার-দ্রাবক সংযোগে অনেক প্রকার বোর্গিক পদার্থ জন্মে ; সেই সকল আয়াদিগের অনেক প্রয়োজনে লাগে । যবক্ষার-দ্রাবকে প্রকার-বিশেষ ভ্রাগ আছে ; এবং ইহার আশ্বাদ অভিশয় অক্স ; এক গ্রাস জলে ২।১ কোটা এই দ্রাবক মিশাইলে সমুদয় জল অক্সাশ্বাদ হইয়া যায় । গারে লাগিলে

(১) এতদনুসারে ইহাকে ত্র্যমোদযবক্ষারজন কহা যাইতে পারে ।

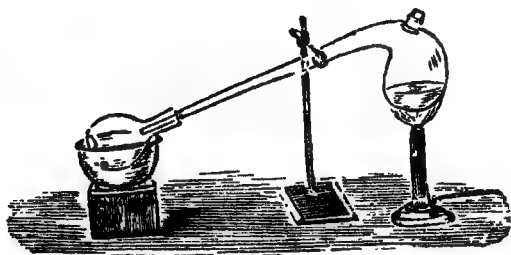
ইহা দ্বারা গা পুড়িয়া যায় ; কিন্তু জলের সহিত মিশাইয়া গারে দিলে পুড়ে না ; এক প্রকার পীতবর্ণ দাগ মাত্র হয় । ষ্ঠেতবর্ণ পশমাদি ইহার সংস্পর্শে পীতবর্ণ হয় । প্রবল যবক্ষার-দ্রাবকে কিয়ৎকাল তুলা ভিজাইয়া রাখিলে ঐ তুলা বাকদ-ধর্ম্য প্রাপ্ত হয় ; অর্থাৎ উহাকে বস্তুর পুরিয়া আওয়াজ করা বাইতে পারে । লৌহ, দস্তা, অথবা তাম্র, টুকরা করিয়া যবক্ষার-দ্রাবকে নিক্ষেপ করিলে, এক প্রকার গাঢ়-পাটল বা লোহিতবর্ণ ধূম উৎপন্ন হয় ; এবং ঐ ধাতুর গুণাস্তর ও রূপাস্তর উপস্থিত হয় । ঐবধ রূপে প্রয়োগ করিয়া যবক্ষার-দ্রাবক দ্বারা অনেক রোগ শাস্তি করিতে পারা যায় ।

সংগ্রহ-প্রণালী । যবক্ষারজন-যুক্ত যে কোন পদার্থ লইয়া গন্ধক-দ্রাবক সহযোগে তাহা হইতে যবক্ষার-দ্রাবক প্রস্তুত করা বাইতে পারে । কিন্তু সচরাচর পটাসিয়ম্-নাইট্রেট্, (১) অর্থাৎ যব-

(১) একভাগ পটাসিয়ম্, একভাগ নাইট্রোজেন্ অর্থাৎ যবক্ষারজন এবং তিন ভাগ অক্সিজেন্ অর্থাৎ অম্লজন সংযোগে পটাসিয়ম্-নাইট্রেট্ জন্মে । ইহাকে এদেশে যবক্ষার বা সোরা কহিয়া থাকে । ভারতবর্ষে এবং উচ্চপ্রধান অন্যান্য স্থানে ইহা যথেষ্ট পাওয়া যায় । যেখানে মলমূত্রাদি ঈজব-পদার্থ পড়িয়া অম্লজনের সহিত সংযুক্ত হইতে থাকে, ইহা ভাদ্রস্থ স্থানে জন্মে । ইহার রাসায়নিক নাম ত্র্যম্ব-যব-পটাসিয়ম্ ।

নাইট্রিক-এসিড্ বা যবকার-দ্রাবক । ৩৩

কার বা সোরা হইতেই এই দ্রাবক সংগৃহীত হইয়া থাকে ।



উপরিস্থ চিত্র-লিখিতের ন্যায় একটি বক্র নল বিশিষ্ট কাচ-কুপীতে ক্রিয়ৎপরিমিত যবকার এবং সেই পরিমিত গন্ধক-দ্রাবক মিশাইয়া দীপ দ্বারা তাহার নিম্নে ত্বাপ প্রদান কর, এবং ঐ কুপীর বক্র-নল-মুখ অপর একটি কাচভাণ্ডে প্রবিষ্ট করিয়া ঐ ভাণ্ডটি শীতল জলপূর্ণ পাত্রে স্থাপন কর । ক্রিয়ৎ-ক্ষণ পরেই ঐ ভাণ্ডে এক প্রকার পীতবর্ণ তরল পদার্থ সঞ্চিত হইবে ; ঐ তরলপদার্থ যবকার-দ্রাবক ।

নাইট্রোজেন্-মনক্সাইড্ বা নাইট্রস্-অক্সাইড্

বা

হাস্যোৎপাদক বায়ু ।

চিহ্ন N_2O , মৌলিক-ভর ৪৪ ।

দুই ভাগ যবকারজন ও এক ভাগ অক্সিজেনের

সংযোগে ইহা উৎপন্ন হয় (১) । ইহা গ্যাসের আকারে দেখিতে পাওয়া যায় ; কিন্তু অতিশয় চাপ বা শৈত্য-প্রভাবে ইহাকে তরল ও কঠিন অবস্থায় আনা যাইতে পারে । এই গ্যাস বর্ণ ও গন্ধ হীন ; কিন্তু অম্প পরিমাণে মিষ্টাস্বাদ । প্রস্তুত হইলে প্রথমতঃ ইহা দ্বারা এক প্রকার নেসা ও হাস্য জন্মিয়া থাকে ; এই নিমিত্ত ইহাকে ইংরেজিতে লাকিং অর্থাৎ হাস্যোৎপাদক গ্যাস কহিয়া থাকে । অধিক মাত্রায় প্রস্তুত হইলে ইহা দ্বারা সম্পূর্ণ অচেতন্য অবস্থা উপস্থিত হয় । তখন প্রশ্বসনকারীর শরীরে যন্ত্রণার উদ্‌বোধ হয় না । অন্ত্রচিকিৎসা করিবার পূর্বে ক্লোরফর্মের (২) পরিবর্তে এই গ্যাস দ্বারা অচেতন্য সম্পাদন করা গিয়া থাকে ।

অল্পজনের ন্যায় ইহা দ্বারা দহন-সাহায্য হয় । অতএব দহন বিষয়ে অল্পজন দ্বারা যে যে কার্য্য হয়, ইহা দ্বারাও প্রায় সেই সেই কার্য্য হইতে পারে ।

(১) এতদনুসারে ইহাকে একান-দ্বি-বহুকারজন কহা যাইতে পারে ।

(২) তিন ভাগ ক্লোরাইন্, একভাগ উদ্‌জন, ও একভাগ অক্সিজেন সংযোগে ক্লোরফর্ম জন্মে ; তেজস্করূপে ইহা বহুল পরিমাণে ব্যবহৃত হইয়া থাকে । প্রস্তুত হইলে ইহা দ্বারা অচেতন্য উপস্থিত হয় । বাঙ্গালী অনুবাদে ইহাকে উদালার-ত্রিক্লোরাইন্ কহা যাইতে পারে ।

নাইট্রোজেন-মনক্সাইড, বা হ্যান্ডোংপাদক ব্যয়। ৩৫

সংগ্রহ-প্রণালী। কোম কাচ-কুপীতে
আমোনিয়ম-নাইট্রেট (১) নামক পদার্থ রাখিয়া,
অপ্পে অপ্পে তপ্ত করিলে আমোনিয়ম-নাইট্রেট
গলিয়া গিরা তাহা হইতে গ্যাস উদ্ধৃত হয়। এই
গ্যাস জলবস্ত্র দ্বারা সংগ্রহ করিলে নাইট্রস-অক্সাইড
প্রাপ্ত হওয়া যায়। এই গ্যাস সংগ্রহ জন্য যে জল-
বস্ত্র ব্যবহার করিতে হয়, তাহাতে উষ্ণজল দেওয়া
আবশ্যক। শীতল জল ব্যবহার করিলে তদ্ব্যর্থ দিরা
গমন কালে নাইট্রস-অক্সাইড কিয়ৎ পরিমাণে দ্রবী-
ভূত হইয়া জল মধ্যে থাকিরা যায়।

কার্বন

বা

অক্সার।

চিহ্ন C ; সাংখ্যিক চিহ্ন ১২।

অসংযুক্ত অক্সার কঠিন-অবস্থায় দেখিতে পাওয়া

(১) একভাগ আমোনিয়া ও একভাগ যবজার-দ্রাবক
সংযোগে আমোনিয়ম-নাইট্রেট জন্মে। তপ্ত করিলে আমো-
নিয়ম-নাইট্রেটের উপাদান সকল বিল্লিক্ত হইয়া চারিভাগ
উদ্বজন ও দুইভাগ অল্পজন সংযোগে জল উৎপন্ন হয় ; অহ-
লিক্ত দুইভাগ যবজারজন ও একভাগ অল্পজন সংযুক্ত হইয়া
নাইট্রস-অক্সাইড গ্যাস জন্মে। রাসায়নিক অনুবাদে
আমোনিয়ম-নাইট্রেটকে অম্ল-দ্বি-যবজারজন কহা যাইতে
পারে।

যায়। ইহা জন্তু ও উদ্ভিদ শরীরের এক প্রধান উপাদান। চৌর্ণোপল, (১) চা খড়ি, মার্কল, প্রবাল ও শস্যাদিতেও ইহা যথেষ্ট আছে। ইহাকে অল্পজনের সহিত সংযুক্ত অবস্থায় অতি অল্প পরিমাণে বায়ু-মণ্ডলেও পাওয়া গিয়া থাকে।

করলা, হীরা ও গ্রাফাইট্ বা কৃষ্ণসীস, এই তিন পদার্থ অক্ষরের ভিন্ন ভিন্ন মূর্তি; অর্থাৎ করলা, হীরা, ও কৃষ্ণসীসের বর্ণ, কাঠিন্য, ভার, প্রভৃতি প্রাকৃতিক গুণ সকল পৃথক্ পৃথক্ হইলেও ইহারা অক্ষর নামক একটি ভূত পদার্থের ভিন্ন ভিন্ন রূপ। যদি কোন নির্দিষ্ট পরিমিত করলা, হীরা, ও কৃষ্ণ-সীস লইয়া বায়ু মধ্যে পৃথক্ পৃথক্ রূপে দগ্ধ করা যায়, তাহা হইলে উহাদিগের প্রত্যেক পদার্থ হইতে সমান সমান পরিমিত অক্ষর অল্পজনের সহিত সংযুক্ত হইয়া সমান সমান দ্ব্যম্ম-অক্ষর গ্যাস্ (২) উৎপন্ন হয়।

নিম্নে পৃথক্ পৃথক্ রূপে করলা, হীরা ও কৃষ্ণ-সীসের বিবরণ করা যাইতেছে।

করলা।—উদ্ভিদ দগ্ধ করিলে যে অক্ষর প্রস্তুত

(১) যে প্রস্তর হইতে চূর্ণ জন্মে তাহাকে চৌর্ণোপল কহে।

(২) ১২ গ্রেন্ করলা, হীরা, বা কৃষ্ণসীস দগ্ধ করিলে ৩২ গ্ৰেন্ অল্পজনের সহিত সংযুক্ত হইয়া ৪৪ গ্রেন্ দ্ব্যম্ম-অক্ষর উৎপন্ন হয়।

হয়, তাহাকে সামান্যতঃ কয়লা কহে । ইহা কৃষ্ণবর্ণ দাঙ্ঘ পদার্থ । আদ সের কাঠ গোড়াইলে প্রায় আদ পোওয়া কয়লা প্রস্তুত হইতে পারে । বায়ু-প্রবাহে কাঠ দগ্ধ করিলে তাহার অধিকাংশ উড়িয়া যায় ; এই হেতু, প্রবাহ-শূন্য বায়ু-মধ্যে কাঠ দগ্ধ করিয়া কয়লা প্রস্তুত করিয়া থাকে । যদি একখানি জ্বলৎ-কাঠ লইয়া তাহার কিয়ৎ ভাগ কোন পরীক্ষা-নল মধ্যে প্রবিষ্ট করিয়া দেওয়া যায়, তাহা হইলে সেই প্রবিষ্ট-ভাগ কয়লা মাত্রে পরিণত হয়, বহির্ভাগ শিখা বিশিষ্ট হইয়া জ্বলিয়া যায় । কাঠ-দাহ (১) কালে তদন্তর্গত উদজন ও অম্লজন সংযোগে যে সকল উদ্বৈয় পদার্থ জন্মে, তৎসমুদায় উড়িয়া যায় ; অঙ্গার, ধাতব পদার্থের সহিত কয়লা রূপে অবস্থান করে ; এই কয়লা আবার, বায়ু মধ্যে দগ্ধ করিলে তাহার অঙ্গার ভাগ বায়ুর অম্লজনের সংযোগে দ্ব্যঙ্গ-অঙ্গার গ্যাস্ রূপে পরিণত হয়, ধাতব ভাগ ভস্ম রূপে পড়িয়া থাকে ।

কয়লা ছিদ্র-বহুল পদার্থ ; উহার মধ্যে বায়ু ও জল শোষিত থাকিতে পারে । এক খানি টাট্কা কয়লা লইয়া যদি কোন আর্দ্র স্থানে এক দিন রাখিয়া

(১) কাঠের উপাদান মধ্যে উদজন, অম্লজন, অঙ্গার ও অনেক ধাতব পদার্থ থাকে ।

দেওয়া যায়, তাহা হইলে তাহাতে জল প্রবিষ্ট হইয়া উহার ভার বৃদ্ধি হয় । কয়লা আপন আয়তন অপেক্ষা ৯০ গুণ আমোনিয়া গ্যাস্ ও ৯ গুণ অক্সিজেন শোষিত রাখিতে পারে । এই শোষকতা শক্তি থাকাতে কয়লা দ্বারা জল ও বায়ু শোষিত হইয়া থাকে । এক ইঞ্চি পরিমিত কয়লা গুঁড়ার নীচে একটি মৃত ইঁদুর রাখিয়া দিলে উহা গাঢ়িয়া যায় বটে ; কিন্তু তন্নিবন্ধন কোন দুর্গন্ধ পাওয়া যায় না । কয়লা দ্বারা ঐ দুর্গন্ধ শোষিত ও নিবারিত হইয়া যায় । রোগীর গৃহে কয়লার ঝুড়ি ঢাকাইয়া তথাকার বায়ুর দোষ সংশোধন করা গিয়া থাকে । কয়লা মধ্য দিয়া নিঃস্রুত করিয়া লইলে মলিন জল পরিষ্কৃত হইয়া আইসে ।

অম্ল্যঙ্গার, দীপ্যঙ্গার, পাতরিয়া কয়লা এবং কোঁকু ইহারাও প্রকার-বিশেষ কয়লা । ক্রমশঃ ইহাদিগের বিবরণ করা বাইডেছে ।

• অম্ল্যঙ্গার । কোন অবকঙ্ক পাত্রে অগ্নি রাখিয়া তাপ প্রদান করিলে যে অঙ্গার প্রস্তুত হয়, তাহাকে অম্ল্যঙ্গার কহে । অম্ল্যঙ্গারের দশাংশের একাংশ বিশুদ্ধ অঙ্গার ; অবশিষ্ট নয় অংশ তন্ময় ।

অম্ল্যঙ্গারের বর্ণনাশকতা শক্তি অতিশয় প্রবল । বর্ণিল শর্করাদি পরিষ্করণার্থ ইয়ুরোপীয়েরা বহুল পরিমাণে ইহার ব্যবহার করিয়া থাকে ।

দীপাঙ্কার ।—প্রবাহ-শূন্য বায়ু মধ্যে দীপ জ্বালাইয়া এই অক্সিজেন সংগ্রহ করিতে পারা যায় । ইহা দ্বারা গাঢ়-কৃষ্ণবর্ণ মসী-প্রস্তুত হয় । ছাপিবার জন্য যে মসী-ব্যবহার হয়, তাহা দীপাঙ্কার হইতে তৈয়ার হইয়া থাকে ।

পাতরিয়া-কয়লা বা কোল । কয়লা অপেক্ষা কোলে অক্সিজেন অধিক অবিভক্ত অবস্থায় থাকে । পণ্ডিতেরা বলেন, পৃথ্বীতলস্থ উদ্ভিদরাশি কালচক্রে ভূগর্ভশায়ী হইয়া কোল রূপে পরিণত হইয়াছে । যে রাসায়নিক ক্রিয়া প্রভাবে কাষ্ঠ দগ্ধ হইয়া কয়লা হয়, তাদৃশ ক্রিয়া বিশেষ দ্বারা ভূগর্ভশায়ী উদ্ভিদও কয়লা রূপে পরিবর্তিত হইয়াছে ; কিন্তু যেমন কাষ্ঠ-দাহে তাহার সমুদয় উদজ্ঞন ও অল্পজ্ঞন বহির্গত হইয়া যায়, ভূগর্ভ-পরিণত-কোল সে রূপ সর্বতোভাবে উদজ্ঞন ও অল্পজ্ঞন শূন্য হয় না ; অধিকন্তু উহাতে এক প্রকার ঘৈহিক পদার্থ সঞ্চিত হয় ।

কোল হইতে এক প্রকার গ্যাস প্রস্তুত হইয়া জ্বালান হইয়া থাকে । এক্ষণে কলিকাতা নগরীতে ঐ গ্যাসের আলোক বহুল পরিমাণে ব্যবহৃত হয় ।
• কোল-গ্যাসের বিবরণ পরে লিখিত হইবে ।

কোকু ।—কোল-গ্যাস প্রস্তুত করিবার সময় কোল হইতে আলকাতরা, আমোনিয়া, জল, প্রভৃতি

পদার্থ উৎপন্ন হইয়া থাকে। কোল্ হইতে গ্যাস এবং ঐ সকল পদার্থ বহির্গত হইয়া গেলে বাহ্য অবশিষ্ট থাকে, তাহা প্রায় বিশুদ্ধ অক্সার; এই অক্সারকে কোকু কহে। কোকু ধূসরবর্ণ, সচ্ছিদ্র, অত্যন্ত কঠিন, এবং ধাতুর ন্যায় ঔজ্জ্বল্য-বিশিষ্ট। কোকু পোড়াইলে কুলকালী পড়ে না, এবং প্রখর তাপ পাওয়া যায়; এই জন্য ইন্ধন রূপে ইহা ব্যবহৃত হইয়া থাকে। লৌহাদি ধাতু গলাইবার জন্য প্রখর তাপের প্রয়োজন হইলে কোকু জ্বলাইয়া অগ্নি প্রস্তুত করা গিয়া থাকে।

গ্রাফাইট বা ক্লফশীশ।—ইহা দেখিতে ক্লফ-বর্ণ শীশের ন্যায়; এই নিমিত্ত ইহাকে ক্লফশীশ কহা যায়; কিন্তু বাস্তবিক ইহা শীশ নহে। ইহাতে ধাতুর ন্যায় কিঞ্চিৎ ঔজ্জ্বল্য আছে। এতদ্ব্যতীত কাগজে ধূসরবর্ণ চিহ্ন হয়; এই জন্য ইহা দ্বারা পেঞ্জিল্ প্রস্তুত হইয়া থাকে। ইহা কোমল ও নৈস্বিক; এই নিমিত্ত ইহাকে চর্কির সহিত মিশাইয়া ঘর্ষণ নিবারণ জন্য চাকার আলে দেওয়া গিয়া থাকে। ইহা অতিশয় দুর্দাছ; এই হেতু ইহার মুচি তৈয়ার করিয়া প্রবল তাপ দিয়া তাহাতে ধাতু জ্বল করা যায়, মুচি দগ্ধ হয় না। লৌহ-নির্মিত সামগ্রীর উৎপাদিতে ক্লফশীশ দিয়া তাহার মৃণতা সম্পাদন

করা গিয়া থাকে। গন্ধক-জীবক ও পটাসিয়ম-ক্লোরেট্‌ সহযোগে অবিভক্ত কৃষ্ণ-শীশ প্রবল রূপে উৎপন্ন করিলে বিভক্ত কৃষ্ণ-শীশ সূক্ষ্ম ওঁড়ার আকারে পৃথক্ হইয়া আইসে। সিংহল দ্বীপে, সাইবিরিয়া দেশে, এবং ইংলণ্ডের অন্তর্গত কন্সটারলও প্রদেশে কৃষ্ণ-শীশের আকর আছে।

হীরা।—ইহা সর্বাপেক্ষা কঠিন পদার্থ। কয়লা, কোল্ প্রভৃতি অঙ্গারের সহিত হীরার বাহ্যিকার সাদৃশ্য কিছুই নাই। হীরা অতিশয় উজ্জ্বল পদার্থ; উজ্জ্বল্য জন্য ইহা সর্বাপেক্ষা প্রধান রত্ন বলিয়া গণিত। হীরার মূল্যও অন্যান্য সকল রত্ন অপেক্ষা অধিক। বিভক্ত হীরক স্বচ্ছ ও বর্ণহীন; লোহিত, পীত, হরিত প্রভৃতি বর্ণের হীরাও দৃষ্ট হইয়া থাকে। হীরা বিভক্ত অঙ্গার; অল্পজন মধ্যে হীরা দগ্ধ করিয়া সর্বতোভাবে দ্ব্যঙ্গ-অঙ্গারে পরিণত করিতে পারা যায়। ভারতবর্ষে গোলাকণ্ডা, বুন্দেলখণ্ড, ও আমেরিকার ব্রেজিল-প্রদেশে হীরার আকর আছে।

অঙ্গার ও অল্পজন সংযোগোৎপন্ন পদার্থ।

অঙ্গার ও অল্পজন সংযোগে দ্বিবিধ পদার্থ জন্মে;—কার্বন-মনক্সাইড বা একাঙ্গ-অঙ্গার, এবং

কার্বন্-ডায়-অক্সাইড্ বা দ্ব্যক্স-অক্সার। প্রথমে দ্ব্যক্স-অক্সারের বিষয় বলিয়া তাহার পর একাক্স-অক্সারের বিবরণ করা যাইবে।

কার্বন্-ডায়-অক্সাইড্ বা কার্বনিক্-এন্‌হাইড্রাইড্
বা

দ্ব্যক্স-অক্সার।

চিহ্ন CO_2 : মৌলিক গুরুত্ব ৪৪।

এক ভাগ অক্সার ও দুই ভাগ অক্সিজেন সংযুক্ত হইয়া দ্ব্যক্স-অক্সার জন্মে। ইহা সচরাচর গ্যাসের আকারেই থাকে; কিন্তু চাপ ও শৈত্য সহযোগে ইহাকে তরল ও কঠিন অবস্থায় আনা যাইতে পারে।

এই গ্যাস কিয়ৎপরিমাণে বায়ুমণ্ডলে মিশ্রিত হইয়া আছে। ১০,০০০ লাইটর বায়ুতে প্রায় ৪ লাইটর দ্ব্যক্স-অক্সার ব্যাপ্ত হইয়া থাকে। (১)

নিশ্বাস দ্বারা যে বায়ু জন্তু শরীর হইতে বহির্গত হয়, তাহার কিয়দুভাগ দ্ব্যক্স-অক্সার; (২) অন্ধকারে

(১) সমান পরিমাণে সর্বত্র ব্যাপ্ত হইয়া থাকা গ্যাস-দিগের একটী সাধারণ ধর্ম। কোন স্থানে কোন প্রকার গ্যাস অধিক সঞ্চিত হইলেও, ঐ সমান-ব্যাপ্তি ধর্ম প্রভাবে উহা ক্রমে ক্রমে সর্বত্র সম পরিমাণে বিস্তৃত হইয়া পড়ে।

(২) আমরা নিশ্বাস দ্বারা যে বায়ু শরীরস্থ করি, তাহার অক্সিজেনের সহিত শরীরের অক্সারের সংযোগ হইয়া দ্ব্যক্স-অক্সারের উৎপত্তি হইয়া থাকে। নিশ্বাসিত বায়ু সহকারে ঐ দ্ব্যক্স-অক্সার বহির্গত হইয়া যায়।

বৃক্ষাদি উদ্ভিদ হইতেও ইহা বহির্গত হইয়া থাকে। অগ্নিস্থানে উদ্ভিদাদির অঙ্গার দাহে ইহা সৰ্বদাই জন্মে; আগ্নেয় গৈরিক গুহা হইতে বহুল পরিমাণে এবং নানা স্থানে পৃথিবীর অভ্যন্তর হইতেও কিয়ৎ পরিমাণে বহির্গত হইয়া থাকে। জাস্তব ও ঔদ্ভিদিদক পদার্থ পাচিবার সময়ও ইহার উৎপত্তি হয়।

এই গ্যাস বায়ু অপেক্ষা ভারী; বায়ুর ভার ১ ধরিলে ইহার ভার ১.৫২৯ ধরা যায়। গুরুভার প্রযুক্ত ইহাকে এক পাত্র হইতে পাত্রান্তরে ঢালিতে পারা যায়। ইহা বর্ণহীন ও অদৃশ্য; কিন্তু ইহার আশ্বাদন তীক্ষ্ণ ও ঈষৎ-অম্ল। জলে, তাহার আয়তন প্রমাণ দ্ব্যঙ্গ-অঙ্গার দ্রবীভূত হইয়া থাকিতে পারে; কিন্তু জল তণ্ড করিলে তাহা হইতে ঐ গ্যাস বহির্গত হইয়া যায়। যদি'চাপ দ্বারা দ্ব্যঙ্গ-অঙ্গারকে স্বাভাবিক অবস্থা অপেক্ষা ঘনীভূত করা যায়, তাহা হইলেও জলের আয়তন প্রমাণ ঘনীভূত দ্ব্যঙ্গ-অঙ্গার জল মধ্যে দ্রব হয়; কিন্তু তেমন স্থলে চাপ উঠাইয়া লইলেই অতিরিক্ত দ্ব্যঙ্গ-অঙ্গার বুদ্বুদের আকারে বহির্গত হইয়া পড়ে। দ্ব্যঙ্গ-অঙ্গার বিশিষ্ট জল অম্ল-স্বাদ হয়; এবং তাহা পান করিলে শরীর বিন্ধ ও ক্ষুর্ত্তিযুক্ত হইয়া থাকে। লোকে বাহা সোডাওয়াটার বলিয়া পান করে তাহা দ্ব্যঙ্গ-অঙ্গার-মিশ্র জল ভিন্ন

আর কিছুই নহে। ঐ জলে দ্ব্যন্ত-অক্ষার চাপ দ্বারা ঘনীভূত করিয়া দ্রব রাখা যায় ; এই হেতু বোতলের কাক্ খুলিবা মাত্র জলের উপরিভাগ হইতে বায়ুর চাপ অপসারিত হয় ; এবং কিয়ৎপরিমিত দ্ব্যন্ত-অক্ষার বুদ্বুদের আকারে উদ্গাত হইয়া যায়। সূর্য্য বিশেষের বোতল খুলিলেও ঐ সূর্য্যার অন্তর্গত দ্ব্যন্ত-অক্ষার ঐরূপে উদ্গাত হইয়া থাকে।

এই গ্যাস অগ্নি-নির্ব্বাপক ও প্রাণ-নাশক। ইহার মধ্যে জ্বলিত বাতি প্রবিষ্ট করিলে নিবিয়া যায়। বিষধর্ম্ম হইতে ইহার প্রাণনাশকতা শক্তি জন্মে। যবক্ষারজন মধ্যে কোন জন্তুকে মগ্ন করিয়া ধরিলে, অল্পজনের অভাবে তাহার প্রাণ বিয়োগ হয় ; কিন্তু অল্পজন-সহযোগে দ্ব্যন্ত-অক্ষার প্রেবসিত হইলেও অনিষ্টোৎপত্তি হইয়া থাকে। কূপতলে, গিরিগুহায় বা পাতরিয়া কয়লার খনিতে সময়ে সময়ে দ্ব্যন্ত-অক্ষার উৎপন্ন হইয়া প্রাণনাশ করিয়া থাকে। শীতপ্রধান দেশে শীত নিবারণ জন্য অবকদ্ধ গৃহে অধিক পরিমাণে কয়লা জ্বলাইয়া নিদ্রা যাওয়াতে অনেক সময়ে এই গ্যাসের আধিক্য নিবন্ধন জীবন নষ্ট হইয়াছে। এদেশে অবকদ্ধ সূতিকা গৃহে অধিক পরিমাণে অগ্নি জ্বলাইবার প্রথায় যে অনিষ্ট উৎপন্ন হয়, তাহা লোকে অতি অস্পষ্ট বুঝিয়া থাকে। কলতঃ অবকদ্ধ

গৃহে অধিক পরিমাণে অগ্নি জ্বালাইয়া বা অনেক লোক একত্র হইয়া অবস্থান করা কোন মতেই কর্তব্য নহে। দ্ব্যঙ্গ-অঙ্গার বায়ু অপেক্ষা ভারী বলিয়া গৃহের মেজের উপর সঞ্চরণ করিয়া থাকে ; অতএব গৃহতলে শয়ন না করিয়া খটাদির উপর শয়ন করা কর্তব্য। যে গৃহে তদ্রূপ বায়ু শতকরা .১০ ভাগ দ্ব্যঙ্গ-অঙ্গার সঞ্চিত হয়, তথায় অবস্থান করা উচিত নহে। নৃত্য গীত মহোৎসবাদি বহু লোক সমাগম স্থলে দ্ব্যঙ্গ-অঙ্গারের আধিক্য বশতঃ স্বাস্থ্য নষ্ট হইয়া থাকে।

জন্তুশরীর হইতে এবং অন্যান্যরূপে নিয়ত দ্ব্যঙ্গ-অঙ্গার উৎপন্ন হইলেও বায়ুমণ্ডলে তাহার আধিক্য থাকিতে পায় না ; রুক্ষাদি উদ্ভিদ সকল দ্ব্যঙ্গ-অঙ্গার ব্যাকৃত করিয়া তাহার অঙ্গার ভাগ গ্রহণ পূর্বক পুষ্ট ও বর্দ্ধিত হইয়া থাকে, অল্পজন ভাগ বায়ুমণ্ডলে ব্যাপ্ত হইয়া আবার জন্তু শরীরের প্রয়োজন সাধন করে। এইরূপে পৃথিবীতে অনুকণ অল্পজন ও অঙ্গার সংযুক্ত হইয়া দ্ব্যঙ্গ-অঙ্গার উৎপন্ন, আবার দ্ব্যঙ্গ-অঙ্গার বিল্লিষ্ট হইয়া অঙ্গার ও অল্পজনে পরিণত হইয়া জন্তু ও উদ্ভিদমণ্ডল রক্ষা করিয়া থাকে ; অনিয়মে আবদ্ধ না হইলে এক স্থানে অপরিমিতরূপে সঞ্চিত হইয়া অনিষ্টোৎপত্তি করে না।

সূর্যালোকে দ্ব্যঙ্গ-অঙ্গার উদ্ভিদ দ্বারা ব্যাকৃত হইয়া থাকে, অন্ধকারে হয় না ; নিম্নলিখিত পরীক্ষা দ্বারা তাহা সপ্রমাণ করা যাইতে পারে।

একটি কলসে খানিক জল রাখিয়া তাহার উপরি-ভাগ দ্ব্যঙ্গ-অঙ্গার দ্বারা পূর্ণ কর ; অনন্তর সতেজ নুতন-পত্রযুক্ত একটি বৃক্ষশাখা তখনি কাটিয়া আনিয়া কলস মধ্যে প্রবিষ্ট করিয়া কিয়ৎকাল সূর্য্য-কিরণে স্থাপিত কর। সূর্য্য-কিরণের প্রখরত অনুসারে এক হতে ছয় ঘণ্টা মধ্যে দ্ব্যঙ্গ-অঙ্গার ব্যাকৃত হইয়া তাহার অঙ্গার ভাগ বৃক্ষপত্র দ্বারা গৃহীত হইবে, এবং অঙ্গজন অবশিষ্ট থাকিয়া যাইবে। তখন, কলসের বায়ুতে দীপ মগ্ন করিয়া ধরিলে নির্ব্বাণ হওয়া দূরে থাক, প্রজ্জ্বলিত হইয়া উঠিবে।

সংগ্রহ-প্রণালী।—অঙ্গারবিশিষ্ট যে কোন পদার্থ উপযুক্ত পরিমিত বায়ু বা অঙ্গজন মধ্যে দগ্ধ করিলে দ্ব্যঙ্গ-অঙ্গার উৎপন্ন হয় ; এবং অঙ্গার-বিশিষ্ট পদার্থে, গন্ধক-দ্রাবক, স্বককার-দ্রাবক, বা লবণ-দ্রাবক প্রভৃতি কোন প্রবল অঙ্গ সংযুক্ত করিলেও এই গ্যাস জন্মে। কিন্তু চা-খড়ি, মার্কসিল, চোর্গোপল প্রভৃতি ক্য ল্‌সিয়ম্-কার্বনেট (১)

(১) এক ভাগ ক্যাল সফম্, এক ভাগ ক'কেন অর্থাৎ অঙ্গার, এবং তিন ভাগ অক্সিজেন অর্থাৎ অঙ্গজন সংযোগে

যুক্ত কোন পদার্থে লবণ-দ্রাবক সংযোগ করিলে অপেক্ষাকৃত সহজে দ্ব্যক্স-অক্সার প্রস্তুত হইয়া থাকে। তাদৃশ রূপে প্রস্তুত করিতে হইলে উদজন-সংগ্রহ জন্য যে প্রকার যন্ত্রের ব্যবহার হয়, সেই প্রকার যন্ত্রে লবণ-দ্রাবক-মিশ্রিত জলে কয়েক খণ্ড খেঁত মার্কল প্রস্তুত, অথবা চা-খড়ি স্থাপন করিলে বুদ-বুদের আকারে দ্ব্যক্স-অক্সার উৎপন্ন হইতে থাকে। তাহার পর শুষ্ক বোতলে উহা সংগ্রহ করিয়া রাখিতে হয়। জল-যন্ত্রের সাহায্যে এই গ্যাস সংগ্রহ করিতে হইলে উক্ত জল ব্যবহার করা উচিত। শীতল জল মধ্য দিয়া গমন কালে দ্ব্যক্স-অক্সার জল মধ্যে দ্রব হইয়া থাকে।

পরীক্ষা।—দ্ব্যক্স-অক্সার পূর্ণ কোন বোতল, বায়ুপূর্ণ অপর এক বোতলের উপরি উপুড় করিয়া ধরিলে, গুকতার প্রযুক্ত উপরের বোতলের দ্ব্যক্স-অক্সার নীচের বোতলে নামিয়া পড়ে, এবং নীচের বোতলের বায়ু উপরের বোতলে উঠিয়া যায়। তখন উপরের বোতলে দীপ প্রবিষ্ট করিলে জ্বলিতে থাকে, কিন্তু নীচের বোতলে নিমগ্ন করিলে নিবিয়া যায়। যদি কোন দীপ শিখার উপরি দ্ব্যক্স-অক্সার-

ক্যালসিয়ম-কার্বনেট উৎপন্ন হয় ; অতএব ইহাকে বাজালার ত্র্যক্স-অক্সার-ক্যালসিয়ম্ কথা হাইতে পারে।

পূর্ণ কোন বোতল এরূপ ভাবে ধরা যায় যে দ্ব্যঙ্গ-অঙ্গার বোতল হইতে শিখার উপরি পড়িতে থাকে, তাহা হইলে দীপ নির্বাণ হইয়া যায় । (১)

দ্ব্যঙ্গ-অঙ্গারের সত্তা নির্ধারণের আর এক উপায় এই ;—চূণ ভিজাইয়া রাখিলে তাহার উপরি যে পরিস্কৃত জল স্থিত হয়, দ্ব্যঙ্গ-অঙ্গার স্পর্শে ঐ জল দুধ-ঘোলা হইয়া যায় । (২)

কার্বন্ মনক্সাইড

বা

একান্স-অঙ্গার ।

চিহ্ন CO ; মৌলিক গুরুত্ব ২৮ ।

এক ভাগ অঙ্গার ও এক ভাগ অক্সিজেন সংযোগে একান্স-অঙ্গার গ্যাস্ জন্মে । অঙ্গার দাহে পর্য্যাপ্ত পরিমাণে অক্সিজেন না থাকিলেই এই গ্যাস্ উৎপন্ন হয় । অগ্নি অগ্নি বধন করিয়া পুড়িয়া তাহার চতুর্দিকে ভস্ম জমিতে থাকে, তখন উপযুক্ত পরি-মিত বায়ু করলার গাত্রলগ্ন হইয়া তাহা প্রজ্জ্বলিত

(১) বৈজ্ঞানিক পণ্ডিতেরা গৃহদাহে অগ্নি নির্বাপন জন্য জলের পরিবর্তে দ্ব্যঙ্গ-অঙ্গার গ্যাস ব্যবহার করিবার কৌশল আবিষ্কার করিবার চেষ্টা করিতেছেন ।

(২) চূণের সহিত দ্ব্যঙ্গ-অঙ্গার সংযুক্ত হইলে ক্যাল-সিয়াম-কার্বোনেট উৎপন্ন হইয়া চূণের জলকে দুধ-ঘোলা করে ।

করিতে পারে না ; সেই সময়ে নীলবর্ণ-শিখ হইয়া একাল-অক্সার জ্বলিতে থাকে । একাল-অক্সার জ্বলিবার সময় তাহার সহিত অল্পজন সংযুক্ত হইলে দ্বাল-অক্সার জন্মে ।

একাল-অক্সার গ্যাসের স্বাদ ও বর্ণ নাই ; এবং ইহাকে চাপ দ্বারা তরল করিতে পারা যায় না । ইহা বায়ু অপেক্ষা কিছু লঘু । বায়ুর ভার ১ ধরিলে ইহার ভার .০৯৬৯ ধরা যায় । ইহা সামান্য পরিমাণে জ্বলে দ্রব হয় । দ্বাল-অক্সার অপেক্ষা ইহা প্রবল বিষধর্মী ; অতি অল্প পরিমাণে প্রাণসিত হইলে প্রাণ বিয়োগ হয় । যেখানে অধিক পরিমাণে কয়লা দগ্ধ হয়, তথায়, ও চুণের ভাটীতে সময়ে সময়ে এই গ্যাস উৎপন্ন হইয়া অনিষ্টোৎপাদন করিয়া থাকে ।

কোন নলাস্তর্গত লোহিতোত্তপ্ত কয়লা মধ্য দিয়া সঞ্চালিত করিলে দ্বাল-অক্সারের মৌলিকানু আর এক ভাগ অক্সার গ্রহণ করিয়া একাল-অক্সারে পরিণত হয় (১) । এইরূপে যে একাল-অক্সার জন্মে, তাহা জলবস্তুর সাহায্যে সংগ্রহ করা যাইতে পারে । এতদ্ব্যতীত এই গ্যাস প্রস্তুতের অন্যান্য উপায় আছে ।

(১) দ্বাল-অক্সার = CO_2 , এবং একাল-অক্সার = CO ; কিন্তু দ্বাল-অক্সার আর এক ভাগ অক্সার গ্ৰহণ করিলে $CO_2 + C$ অর্থাৎ ২ভী CO হয় ।

পরীক্ষা । বিষুদ্ধ একাল্প-অঙ্গারের সহিত তাহার অর্ধেক আয়তনের অল্পজন মিশাইয়া জ্বালিয়া দিলে, তীব্র শব্দোদগম হইয়া থাকে ।

অঙ্গার এবং উদজন সংযোগোৎপন্ন পদার্থ ।

অঙ্গার এবং উদজন সংযোগে কঠিন, তরল ও বায়বীয় অনেক প্রকার পদার্থ উৎপন্ন হয় । এই পুস্তকে তাহাদিগের দুই একটীর বিবরণ মাত্র উল্লেখ করিব ।

মেথিলিক্ হাইড্রাইড্

বা

পুতি-বায়ু ।

চিহ্ন H_4C ; মৌলিক গুরুত্ব ১৬ ।

একভাগ অঙ্গার ও চারিভাগ উদজন সংযোগে ইহা উৎপন্ন হয় ; এতদনুসারে ইহাকে চতুর্ভাগ-অঙ্গার গ্যাস্‌ কহা যাইতে পারে । শ্রোতোহীন বদ্ধ জলাশয়ে ঔদতিদিক পদার্থ পচিলে এই গ্যাস্‌ জন্মে ; এই নিমিত্ত ইহাকে পুতিবায়ুও বলিতে পারা যায় । কয়লার খনিতে এই গ্যাস্‌ উৎপন্ন হইয়া দীপস্পর্শে প্রবলবেগে জ্বলিত ও শব্দিত হইয়া সময়ে সময়ে ঘোরতর বিপদ উপস্থিত করিয়া থাকে । (১)

(১) অত্যন্ত অধিক তাপ না পাইলে কোলখনির পুতিবায়ু জ্বলিয়া উঠে না ; সরু হুমকি ডেবী এই তত্ত্ব আবিষ্কৃত

পুতিবায়ু বর্ণহীন ও অদৃশ্য । ইহা বিষধম্বী নহে ; প্রাথমিক হইলে ইহা দ্বারা কোন অনিষ্ট হয় না । শৈত্য বা চাপ দ্বারা ইহাকে তরল করিতে পারা যায় নাই । ইহা খেতার্চিঃ হইয়া জ্বলিয়া থাকে । কিন্তু ইহার অলোক উজ্জ্বল নহে । জ্বলিবার সময় যদি ইহা আপন আয়তনের দ্বিগুণ পরিমিত অম্লজন, অথবা দশগুণ পরিমিত বায়ুর সহিত মিশ্রিত থাকে, তাহা হইলে অত্যন্ত শক্তি হইয়া জ্বলিয়া উঠে ।

পুতি-বায়ুর জ্বলনে জল ও দ্ব্যঙ্গ-অঙ্গার উৎপন্ন হয় । ইহার জ্বলনে পাতরিয়া, কল্লার খনিতে যে জীবন নাশ হয়, তাহা অনেক সময়ে ঐ জ্বলনোৎপন্ন দ্ব্যঙ্গ-অঙ্গার প্রাথমিক দ্বারা ঘটয়া থাকে ।

করিয়া উপরি উক্ত রূপ বিপদ নিবারণ জন্য এক প্রকার “সেফ্টীল্যাম্প” অর্থাৎ রক্ষা-দীপ সৃষ্টি করেন । সৃষ্টিকর্তার নানানুসারে ঐ দীপকে ডেবীল্ ল্যাম্পও কহে । উহা, একটা তারের জাল-নির্মিত চোঙের আকার খাঁচা বিশেষে স্থাপিত তৈলদীপ মাত্র । পুতি-বায়ু ঐ দীপ-লগ্ন হইলে ঐ খাঁচার মধ্যে থাকিয়াই জ্বলিতে থাকে ; তার সংস্পর্শে তাহার শিখার তাপ এত কমিয়া যায় যে, তারের বাহিরের বায়ু জ্বলিত হয় না । কিন্তু এরূপ ঘটনা উপস্থিত হইবা মাত্র, সে স্থান পরিত্যাগ করা উচিত । যেহেতু খাঁচার মধ্যে পুতি-বায়ু দীর্ঘকাল জ্বলিয়া তার-জাল উত্তপ্ত করিয়া তুলিলে বা জালের কোন স্থানের ছিদ্র প্রসারিত হইলে খাঁচার বাহিরে অগ্নি উৎপন্ন হইয়া বিপদানয়ন করিতে পারে ।

পুতি-বায়ু উদজন অপেক্ষা আটগুণ ভারী ;
তথ্যচ ইহা বায়ু অপেক্ষা এত লঘু যে এতদ্বারা ব্যোম-
বান উড্ডয়ন সমাধা হইতে পারে । উদজন ভিন্ন
সমুদায় বায়বীয় পদার্থ অপেক্ষা পুতি-বায়ু লঘু ।

সংগ্রহ-প্রণালী । কোন পক্ষিল পুষ্করিণীতে
একটি প্রশস্ত-মুখ জলপূর্ণ বোতল উপুড়ভাবে মগ্ন
করিয়া যদি তন্মিহ্নস্থ পক্ষি-আলোড়িত করা যায়, তাহা
হইলে দ্ব্যঙ্গ-অঙ্গার-মিশ্র-পুতি-বায়ু উদ্ধাত হইয়া
বোতলে প্রবিষ্ট হয় । বোতল উঠাইয়া লইয়া তন্মধ্যে
এক খণ্ড আর্দ্র পটাস্ (১) প্রবিষ্ট করিলে ঐ পটাস
দ্বারা দ্ব্যঙ্গ-অঙ্গার নিপীত হইয়া যায়, পুতি-বায়ু অব-
শিষ্ট থাকে । তখন বোতলের মুখে দীপ স্পর্শ করিলে
ঐ বায়ু জ্বলিয়া উঠে ।

• আদ আউঙ্গ সোডিয়ম্-এসিটেট্ অম্প উত্তাপে
শুক করিয়া লইয়া, তাহার সহিত আদ আউঙ্গ শুক
কর্ষিক-সোডা এবং পৌণ এক আউঙ্গ বাখারি চূর্ণ
মিশ্রাও । অনন্তর, কোন পেষণ পাত্রে তাহাদিগকে
চূর্ণ করিয়া কাচ কুপীতে স্থাপন পূর্বক উত্তপ্ত কর ;

(১) এক ভাগ পটাসিয়ম্, এক ভাগ উদজন ও এক ভাগ
অক্সিজেন সংযোগে কর্ষিক-পটাস্ বা পটাস্ উৎপন্ন হয় ।
পটাসের রাসায়নিক নাম, অক্সোদ-পটাসিয়ম্ বলা যাইতে
পারে ।

পুতি-বায়ু উৎপাদিত হইতে থাকিবে ; অলবস্তুর সাহায্যে সংগ্রহ করিয়া লও (১)।

ইথিলীন্

বা

তৈলোৎপাদক বায়ু।

চিহ্ন H_4C_2 ; মৌলিক-ওজন ২৮।

দুই ভাগ অক্সিজেন ও চারি ভাগ উদজেন সংযোগে এই গ্যাস জন্মে ; এই নিমিত্ত ইহার রাসায়নিক নাম চতুরদ-দ্ব্যাকার বলা যায়। (২) ইহা ক্লোরাইন্ গ্যাসের

(১) এক ভাগ সোডিয়ম, দুই ভাগ অক্সিজেন, তিন ভাগ উদজেন, ও দুই ভাগ অক্সিজেন সংযুক্ত হইয়া সোডিয়ম-এসিটেট জন্মে ; এবং এক ভাগ সোডিয়ম, এক ভাগ উদজেন, ও এক ভাগ অক্সিজেন সংযোগে কক্টিক-সোডা উৎপন্ন হয়। সোডিয়ম-এসিটেট ও কক্টিক-সোডার সংযোগ হইলে দুই ভাগ সোডিয়ম, এক ভাগ অক্সিজেন, ও তিন ভাগ অক্সিজেন সংযুক্ত হইয়া সোডিয়ম-কার্বনেট জন্মে ; এবং অবশিষ্ট চারি ভাগ উদজেন ও এক ভাগ অক্সিজেন সংযুক্ত হইয়া চতুরদ-অক্সিজেন বা পুতিবায়ু উৎপন্ন হয়। এই রাসায়নিক কার্য-স্থলে চূর্ণ দেওয়ার প্রয়োজন এই যে, তাহাতে সোডাক্লোরাইড কাচকুপী বিকৃত হইতে পারে না। রাসায়নিক সংযোগ অনুসারে সোডিয়ম-এসিটেটকে দ্ব্যাকার-দ্ব্যাকার-সোডিয়ম এবং কক্টিক-সোডাকে অক্সিজেন সোডিয়ম কহা যাইতে পারে। সেই রূপ, সোডিয়ম-কার্বনেটকে ত্র্যাকার-দ্বি-সোডিয়ম কহা যায়।

(২) চতুরদ-অক্সিজেন অপেক্ষা ইহাতে অক্সিজেনের ভাগ

সহিত সংযুক্ত হইলে তৈলবৎ এক প্রকার পদার্থ জন্মে; এই জন্য ইহাকে ওলিকার্যাণ্ট অর্থাৎ তৈলোৎপাদক গ্যাসও কহে ।

চতুরদ-দ্ব্যাকার বর্ণহীন ও অদৃশ্য । চতুরদ-অক্সার অপেক্ষা ইহা উজ্জ্বল-শিখ হইয়া জুলিয়া থাকে ; এবং ইহার দহন কালেও বায়ুর অম্লজনের সহিত এতদন্তর্গত উদজন ও অক্সারের সংযোগ হইয়া জল ও দ্ব্যাক্স-অক্সার গ্যাস উৎপন্ন হইয়া থাকে ।

সংগ্রহ প্রণালী । মাপ পাত্রের আদ আউন্স আনকোহলের (২) সহিত দুই আউন্স গন্ধক-দ্রাবক মিশ্রিত করিয়া কোন কাচ-কুপীতে স্থাপন পূর্বক

দ্বিগুণ থাকাতে ইহা বা ইহার তুল্য অনুপাতে অক্সার-সংযুক্ত-হাইড্রোজেন অপেক্ষাকৃত ভারী হয়, এজন্য এরূপ সংযুক্ত পদার্থকে হেবি-কার্বুরেটেড-হাইড্রোজেন (Heavy Carburetted Hydrogen) অর্থাৎ গুরু-উদাকার এবং চতুরদ-অক্সারকে লাইট-কার্বুরেটেড-হাইড্রোজেন (Light Carburetted Hydrogen) অর্থাৎ লঘু-উদাকার কহে ।

• (২) ইহার অপর নাম (Spirits of wine) সুরাসার ; দুই ভাগ অক্সার, ছয় ভাগ উদজন এবং এক ভাগ অম্লজন সংযোগে ইহা উৎপন্ন হয় । ইহাতে গন্ধক-দ্রাবক ক্রমে ক্রমে মিশাইতে হয় । গন্ধক-দ্রাবক সংযোগে ইহা হইতে দুই ভাগ উদজন ও এক ভাগ অম্লজন বিদ্রবিত হইয়া যায় ; অবশিষ্ট চারি ভাগ উদজন ও দুই ভাগ অক্সার সংযুক্ত হইয়া চতুরদ-দ্ব্যাকার জন্মে ।

তাঁহাতে তাপ প্রদান করিলে এই গ্যাস্ উৎপন্ন হয়। তাপ প্রদানের পূর্বে ঐ মিশ্র পদার্থে কিছু বালি মিশাইয়া দিতে হয়, তাহা হইলে উহা গাঁজিয়া উঠিতে পারি না।

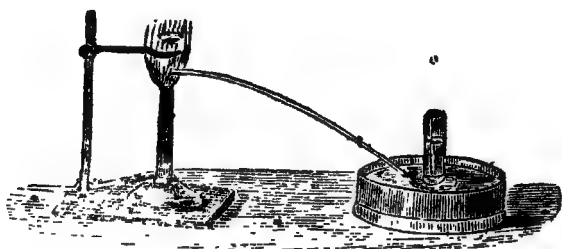
পরীক্ষা। ইথিলীন্-পূর্ণ বোতল-মুখে দীপ লগ্ন করিলে, উজ্জ্বল আলোক সহকারে ইহা জ্বলিতে থাকে। ইথিলীনের আয়তন প্রমাণ অল্প-জন মিশাইয়া দীপ লগ্ন করিলে ইহা শব্দিত হইয়া জ্বলিয়া উঠে।

একটি বোতলে সমান সমান আয়তনের ইথিলীন্ ও ক্লোরাইন্ মিশ্রিত করিয়া বোতলটুকিয়ৎকাল জ্বলমগ্ন করিয়া রাখ। বোতলের অন্তর্গত গ্যাস্ দ্বয় সংযুক্ত হইয়া এক প্রকার তৈলবৎ পদার্থ জন্মিয়া জলের উপর ভাসিয়া উঠিবে। ঐ তৈল-পদার্থকে ইথিলীন্-ক্লোরাইড্ কহে।

কোন বড় বোতলে এক আয়তন ইথিলীন্ ও দুই আয়তন ক্লোরাইন্ মিশাইয়া তাঁহাতে একটি দীপ লগ্ন কর। ক্লোরাইন্ ইথিলীনের অন্তর্গত উদজনের সহিত সংযুক্ত হইয়া গাঢ় কৃষ্ণ ধূম উৎপন্ন পূর্বক জ্বলিয়া উঠিবে, অন্ধার পৃথক্ হইয়া থাকিবে।

কোল্-গ্যাস্

কোল্-গ্যাস্ কাহাকে কহে, তাহা ইতি-পূর্বেই লিখিত হইয়াছে। নিম্নে অল্প পরিমাণে উহা প্রস্তুত করিবার প্রণালী বলা যাইতেছে।



ইংরেজেরা তামাক খাইবার জন্য যে প্রকার পাইপ্ অর্থাৎ নল ব্যবহার করিয়া থাকেন, তাহার এক ভাগ (উপরিম্ চিত্র দেখ) কলিকার মত, এবং অপর ভাগ নলাকার। ঐ প্রকার একটি দীর্ঘ পাইপ্ লইয়া তাহার কলিকা-মুখে কিয়ৎ পরিমিত কোল্-চূর্ণ স্থাপন কর; অনন্তর, আটালে মাটি দ্বারা ঐ মুখ আবৃত করিয়া দাও; মাটির আবরণ শুষ্ক হইলে, কলিকা দীপ শিখার স্থাপন পূর্বক তাহাতে তাপ দিতে থাক; তাহা হইলে উহার নলাকারমুখ দিয়া এক প্রকার পীতবর্ণ ধূম নিঃসৃত হইবে; ঐ ধূমকে কোল্-গ্যাস্ কহে। ঐ গ্যাস্ দীপ-লগ্ন করিলে উজ্জ্বল-শিখা হইয়া জ্বলিতে থাকে। পাইপ্ হইতে গ্যাস্ নিঃসরণ আরম্ভ হইলে উহার

নলাকার মুখ গ্যাস্-সংগ্রহ জলবস্ত্রে নিমজ্জিত করিয়া তদুপরি কোন পরীক্ষা-নল বা কোতল স্থাপন পূর্বক ঐ গ্যাস্-সংগ্রহ করা যাইতে পারে । (১)

কোল্-গ্যাস্ একটা মাত্র যৌগিক পদার্থ নহে ; উহাতে নানাবিধ যৌগিক পদার্থ মিশ্রিত থাকে ; এবং তাহাদিগের মধ্যে দ্ব্যক্স-অক্সার, হুয়দগন্ধক (২) প্রভৃতি অনেকগুলি অনিষ্টকারী । নগরাদি আলোকিত করিবার জন্য যে কোল্-গ্যাস্ ব্যবহৃত হয়, তাহা জল ও চুণের মধ্য দিয়া সঞ্চালন পূর্বক শোধন করিয়া লওয়া হয় ; তথাচ তাহাতে কিছু কিছু ঐ সকল পদার্থ থাকিয়া যায় ।

এক শত লাইটর পরিমিত শোধিত কোল্-গ্যাসে

উদজ্জন	...	..	..	৪৭.৬০.
পুতিবায়ু	..	..	...	৪১.৫৩
গুরু-উদাক্সার	..	..	..	৩.০৫
একাক্স-অক্সার	...	...	...	৭.৮২ পাওয়া

(১) অধিক পরিমাণে কোল্-গ্যাস সংগ্রহ করিতে হইলে অন্য প্রকার পদ্ধতি অবলম্বন করিতে হয় । তখন বড় বড় পাত্রে কোল্ চোয়াইয়া বড় বড় নলে সংগ্রহ করা গিয়া থাকে ।

(২) হাইড্রোজেন-সালফাইড (Hydrogen Sulphide). ইহা দুই ভাগ উদজ্জন, ও এক ভাগ গন্ধক সংযোগে জন্মে ; এই জন্য ইহাকে হুয়দ-গন্ধক কহা যায় ।

গিয়া থাকে। সকল প্রকার কোল্-গ্যাসে এই সকল পদার্থের পরিমাণ সমান থাকে না। কোলের প্রকৃতি, এবং যে তাপ দ্বারা তাহা হইতে গ্যাস্-নিকাশিত করা যায়, তাহার পরিমাণ অনুসারে এই সকল পদার্থের পরিমাণের ভিন্নতা হয়।

কোল্-গ্যাসের অন্তর্গত ণ্ডক-উদাকার দাছে তাহার আলোকের ঔজ্জ্বল্য জন্মে; এবং উদর্জন, পুতিবায়ু ও একাল্ল-অক্সার সহিত মিশ্রিত থাকাতে ণ্ডক-উদাকার কীণায়ত অর্থাৎ পাতলা হইয়া জ্বলিতে থাকে।

কোল্-গ্যাস দাছে যে আলোক জন্মে, তাহার ঔজ্জ্বল্যের পরিমাণ এই-রূপে করা গিয়া থাকে; একটা বাতি এক ঘণ্টায় যত খানি পুড়িয়া থাকে তাহার সহিত, এই কাল-মধ্যে যত খানি কোল্-গ্যাস্-পুড়ে তাহার তুলনা কর। অনন্তর উভয় আলোকের তুলনা করিয়া কাহার কত ঔজ্জ্বল্য নির্ণয় কর। এই-রূপে নির্ণয় করিয়া কোল্-গ্যাসের আলোককে ১৩টা বাতির জ্যোতি-সম্পন্ন বলা গিয়া থাকে।

অক্সার ও যবকার-জন সংযোগ ।

সায়োনোজেন (১)

বা

নীলজন ।

চিহ্ন CN বা Cy ; সাংযোগিক গুরুত্ব ২৬ ।

অক্সার এবং যবকারের সংযোগকে সায়োনোজেন বা নীলজন কহে; ইহা হইতে অনেক নীলবর্ণ যৌগিক পদার্থ উৎপন্ন হয় বলিয়া ইহার ঐ নাম হইয়াছে । ইহা বর্ণ-হীন গ্যাস ; কিন্তু প্রকার-বিশেষ গন্ধ-বিশিষ্ট । ইহা জলে অধিক পরিমাণে দ্রব হয়, এবং অগ্নি স্পর্শে সুন্দর ধূমলবর্ণ-শিখা হইয়া জ্বলিয়া থাকে । ইহার দহনে দ্ব্যক্স-অক্সার এবং যবকারজন উৎপন্ন হইয়া থাকে । চাপ ও শৈত্য সহযোগে ইহাকে তরল ও কঠিন আকারে পরিণত করা বাইতে পারে । ইহা অত্যন্ত বিষধা ; এই নিমিত্ত প্রথম শিক্ষার্থী-দিগের এতদ্বিষয়ক পরীক্ষা হইতে নিবৃত্ত থাকা উচিত ।

(১) সায়োনোজেন যৌগিক পদার্থ হইলেও ভূত পদার্থের ন্যায় উহার পরমাণু (CN) অপরাপর পদার্থের সহিত সংযুক্ত হইয়া নানাবিধ যৌগিক পদার্থ উৎপন্ন করে ; এই জন্য ইহাকে যৌগরুচি (Compound Radical) পদার্থ কহে ; এবং এই নিমিত্তই ইহার অপর সাঙ্কেতিক চিহ্ন Cy সায়োনোজেন (Cyanogen) শব্দের প্রথম দুই অক্ষর দ্বারা নির্দিষ্ট হইয়াছে ।

অক্সার ও যবকারজন পরস্পর সাংক্রান্ত সম্বন্ধে সংযুক্ত হইয়া সায়েনোজেন্‌ উৎপন্ন হয় না। কিন্তু যদি কয়লা ও পটাসিয়ম্-কার্বনেট-মিশাইয়া শ্বেতো-তপ্ত (১) করিয়া তাহার উপর দিয়া যবকারজন গ্যাস সঞ্চালিত করা যায়, তাহা হইলে পটাসিয়ম্-সায়েনাইড্‌ নামক (২) যৌগিক পদার্থ জন্মে ; ঐ যৌগিক পদার্থে অক্সার ও যবকারজন সংযুক্ত থাকে।

সচরাচর উপরি-উক্ত রূপে পটাসিয়ম্-সায়েনাইড্‌ প্রস্তুত করে না ; সিং, চামড়া, পশমি-নেকড়া, শুষ্ক-রক্ত প্রভৃতি জাতীয়-পদার্থ, পটাসিয়ম্-কার্বনেট ও লৌহ-চূর্ণের সহিত মিশ্রিত করিয়া প্রবল তাপ দ্বারা তপ্ত করিলে পটাসিয়ম্-ফেরো-সায়েনাইড্‌ নামক এক প্রকার পদার্থ জন্মে ; তাহা হইতে পটাসিয়ম্-সায়েনাইড্‌ প্রস্তুত হইয়া থাকে।

সংগ্রহ প্রণালী । ৬৫ ভাগ পটাসিয়ম্-সায়েনাইড্‌ এবং ১৭ ভাগ আর্জেন্টিক-নাইট্রেট্‌ পৃথক্ পৃথক্‌ রূপে জলে গুলিয়া মিশাইয়া রাখিলে এক

(১) উত্তপ্ত হইয়া কোন বস্তু শ্বেতবর্ণ হইলে তাহাকে শ্বেতোত্তপ্ত কহে।

(২) পটাসিয়ম্-সায়েনাইডের সাঙ্কেতিক চিহ্ন KCN । বাজালা অনুবাদে ইহাকে যবজার-পটাসিয়ম কহা যাইতে পারে।

প্রকার শ্বেতবর্ণ পদার্থ জন্মে। ঐ পদার্থ শুষ্ক করিয়া পরীক্ষা-নলে উত্তপ্ত করিলে সায়েনোজেন-গ্যাস্ প্রাপ্ত হওয়া যায়। প্রবল বিষধর্মী বলিয়া এই গ্যাস্ সংগ্রহ করা উচিত নহে।

হাইড্রোসায়েনিক-এসিড্ (১)

বা

উদঘবাক্তার-দ্রাবক।

চিহ্ন HCN ; মৌলিক গুরুত্ব ২৭।

ইহা বর্ণ-হীন তরল পদার্থ ; ২৬.৫ অংশ তাপেই ইহা ফুটিয়া উঠে, এবং—১৫ অংশ শৈত্য সহযোগে জমিয়া কঠিন হয়। গ্রীষ্মকালে ইহাকে তরল অবস্থায় রক্ষা করা দুঃসাধ্য। ইহার আত্মাণ দ্বারা শিরঃপীড়া ও মূর্ছা ঘটতে পারে। ইহাতে প্রকার-বিশেষ তীক্ষ্ণ গন্ধ আছে ; ইহার আত্মাদ প্রখর ; কিন্তু অল্প নহে। অধিক পরিমিত জলের সহিত না মিশাইয়া ইহার কোন প্রকার ব্যবহার করা উচিত নহে। ১০০ ভাগ জলে তিন ভাগ হাইড্রোসায়েনিক-দ্রাবক মিশাইয়া ঔষধার্থে ব্যবহার করা যাইতে পারে ; কিন্তু তেমন স্থলেও একবারে এক কোটার অধিক কিংবা বারংবার দেওয়া যাইতে পারে না। কলতঃ এই ঔষধের ব্যব-

(১) ইহার অপর নাম প্রসিক্-এসিড্ (Prussic Acid)

হারে বিলক্ষণ সতর্কতা অবলম্বন আবশ্যিক। অন-
তিজ্ঞ ডিবকের ইহা ব্যবহার করা উচিত নহে ; এবং
ইহা ঔষধালয় ভিন্ন গৃহস্থের বাস ভবনে রাখা কর্তব্য
নহে। এই বিষয় জন্য অনিষ্ট উৎপত্তি হইলে, শীতল
জল ব্যবহার দ্বারা তাহার প্রতীকার হইতে পারে।
এই বিষয় দ্বারা কুকুরাদি মৃত প্রায় হইলে, তাহাদিগের
শরীরে শীতল জল প্রবল বেগে ঢালিয়া দিয়া তাহা-
দিগকে পুনরুজ্জীবিত করা গিয়াছে। আমোনিয়া
আত্মাণ করাইলেও এই বিষয়ের তেজ মন্দীভূত হয়।

সংগ্রহ-প্রণালী। পটাসিয়ম্-সায়েনাইড্ গন্ধক-
দ্রাবকের সহিত মিশ্রিত করিয়া বকবস্ত্রে চোঁরাইলে
হাইড্রো-সায়েনিক্-এসিড্ প্রাপ্ত হওয়া যায়। চোঁরা-
ইবার সময় সাহায্যে এই এসিড্ উড়িয়া যাইতে না
পায়, সেই রূপ বন্দোবস্ত করা আবশ্যিক। কলতঃ
বিশেষ সাবধান হইয়া এই দ্রাবক প্রস্তুত করিতে
হয় ; এবং প্রধান শিক্ষার্থীদিগের ঐ কার্য্যে হস্তক্ষেপ
করা কোন মতেই কর্তব্য নহে।

ক্লোরাইন্।

বা

হরিতীন বা হরিতক।

চিহ্ন Cl ; সাংযোগিক গুরুত্ব ৩৫.৫।

ইহা দেখিতে পীতাত-হরিদ্বর্ণ, এই জন্য গ্রীকেরা

ইহাকে ক্লোরাইন্ (১) নামে নির্দেশ করেন ; এবং তদনুসারে বাকলা ভাষায় কেহ হরিতীন কেহ বা হরিডক শব্দে ইহার অনুবাদ করিয়াছেন । ১৭৭৪ খৃঃ অব্দে সুইডেন দেশীয় পণ্ডিত স্কিলি ইহার আবিষ্কার করেন ।

ক্লোরাইন্ প্রকৃতি মণ্ডলে যথেষ্ট পরিমাণে আছে ; কিন্তু স্বভাবতঃ অসংযুক্ত অবস্থায় দেখিতে পাওয়া যায় না । ইহা লবণ, নানাবিধ যুক্তিকা, জল, উদ্ভিদ এবং জন্তু শরীরে আছে ; তন্মধ্যে প্রথমোক্ত পদার্থে বহুল পরিমাণে পাওয়া যায় ।

ক্লোরাইনের বর্ণ দিবালােকে স্পষ্টরূপে দেখিতে পাওয়া যায় । বিশেষতঃ যদি একটি বড় কাচপাত্র ক্লোরাইন্ পূর্ণ করিয়া একটি বায়ু-পূর্ণ তাদৃশ পাত্রেয় পাশাপাশি করিয়া কাগজ প্রভৃতি কোন তত্ত্ব পদার্থের সম্মুখে স্থাপন করা যায়, তাহা হইলে উহার বর্ণ পরিস্ফুট রূপে প্রকাশ পাইয়া থাকে । কৃত্রিম আলোকে ক্লোরাইনের বর্ণ তত ভাল রূপে দেখিতে পাওয়া যায় না ।

ক্লোরাইনের এক প্রকার গন্ধ আছে ; অল্প পরিমাণে ঐ গন্ধ অপ্রীতিকর হয় না ; এক প্রকার

(১) ক্লোরাইন্ গ্রীকভাষায় ক্লোরস্ শব্দ হইতে উৎপন্ন ; ক্লোরস্ শব্দের অর্থ পীতাক-বর্ণের ।

সামুদ্রিক শাকের গন্ধের ন্যায় অনুভূত হয় । অধিক পরিমাণে আত্মাণ করিলে অত্যন্ত কাশি, বক্ষঃস্থলে বাতনা, কখন কখন রক্ত থুৎকার, এবং শ্বাসরোধ হইয়া মৃত্যুও উপস্থিত হইয়া থাকে ।

ক্লোরাইন্ বায়ু অপেক্ষা প্রায় আড়াই গুণ ভারী। ইহাকে চাপ দ্বারা তরল করা বাইতে পারে ; কিন্তু এ অবধি কঠিন করিতে পারা যায় নাই। তরলাবস্থায় ইহাকে পীতবর্ণ দেখায় । ১৫ অংশ তাপ বিশিষ্ট জলে তাহার আয়তনের দ্বিগুণ পরিমিত ক্লোরাইন্ দ্রবীভূত হইয়া থাকিতে পারে । ক্লোরাইন্-মিশ্রিত জলে ক্লোরাইনের স্বাদ, গন্ধ, বর্ণ, এবং অন্যান্য গুণ সংক্রামিত হইয়া থাকে । ক্লোরাইন্-মিশ্রিত জল অন্ধকারে রক্ষা-করা উচিত ; সূর্য্যতাপ পাইলে ক্লোরাইন্, জল ব্যাকৃত করিয়া তাহার উদজনের সহিত সংযুক্ত হয় ; অল্পজন পৃথক্ হইয়া পড়ে ।

উদজনের সহিত ক্লোরাইনের বিশেষ সংযোগ-সম্বন্ধ আছে । সমান আয়তনের উদজন ও ক্লোরাইন্ একত্র করিয়া প্রাথমিক সূর্য্য-কিরণে রক্ষা করিলে উভয়েই শব্দের সহিত জুলিয়া সংযুক্ত হইয়া যায় । মৃদু সূর্য্যালোকে ক্লোরাইন্ ও উদজন ধীরে ধীরে সংযুক্ত হয় । সূর্যালোক দ্বারা সংযোগ সম্পাদন না করিয়া তাড়িত-সঞ্চালন বা দীপকস্পর্শ দ্বারাও করা বাইতে

পারে। উদজন ও অন্নজনের সংযোগ কালে যে প্রকার আলোক ও শব্দের উৎপত্তি হইয়া থাকে, ক্লোরাইন্ ও উদজন সংযোগে তাহা অপেক্ষা অল্প শব্দ ও আলোকের উৎপত্তি হয়।

ধাতু পদার্থের সহিতও ক্লোরাইন্ সহজে সংযুক্ত হয়। ক্লোরাইন্ পূর্ণ পাত্রে, শিমুলকার বা রসায়ন-চূর্ণ কিংবা পাতলা তাত্রপত্র নিক্ষেপ করিলে জ্বলিয়া উঠে; এবং ক্লোরাইনের সহিত সংযুক্ত হইয়া যায়। ক্লোরাইন্-মিশ্রিত-জলে স্বর্ণপত্র নিমগ্ন করিলে স্বর্ণ ক্লোরাইনের সহিত সংযুক্ত হইয়া জলমধ্যে অস্তুর্হিত হয়।

অন্ধারের সহিত ক্লোরাইনের সংযোগ-সম্বন্ধ নিম্নোক্ত দুর্বল। কোন জ্বলিত-দীপ ক্লোরাইন্-পূর্ণ পাত্রে নিমগ্ন করিলে, তাহার উদজনের সহিত ক্লোরাইন্ সংযুক্ত হইতে থাকে, অন্ধার-ভাগ ধূয়ের আকারে পরিত্যক্ত হয়। বিশুদ্ধ টার্পিগসিক্ত (১) একটুকরা পাতলা কাগজ লইয়া ক্লোরাইন্ পাত্র মধ্যে নিমগ্ন করিলে উহা জ্বলিয়া উঠে; এবং টার্পিগের উদজনের সহিত ক্লোরাইনের সংযোগ হয়; অন্ধার ভাগ পাত্রের গাত্রে লগ্ন হইয়া থাকে। বায়ু বা অন্নজন মধ্যে

(১) উদজন ও অন্ধার সংযোগে টার্পিগ উৎপন্ন হয়।

যে সকল পদার্থ উজ্জ্বল হইয়া জ্বলে, অক্ষরের সহিত ক্লোরাইনের সংযোগ-সম্বন্ধের দৌর্বল্য প্রযুক্ত, ক্লোরাইন্ মধ্যে সে সকল পদার্থ ধূমিত ও ক্ষীণ হইয়া জ্বলিয়া থাকে ।

ক্লোরাইন, জল ব্যাকৃত করিয়া তাহার উদজনের সহিত সংযুক্ত হয়, এবং অম্লজন মুক্ত করিয়া দেয়, এইজন্য ক্লোরাইন্ দ্বারা ঔদ্ভিদিক বা জাস্তব বর্ণ মোচন হইয়া থাকে । (১) শুষ্ক ক্লোরাইন্ দ্বারা বর্ণমোচন হয় না ; একটুকরা নীলরঞ্জিত কাপড় শুষ্ক-ক্লোরাইন্-পূর্ণ বোতলে দীর্ঘকাল ফেলিয়া রাখিলেও, তাহার বর্ণের পরিবর্তন হয় না ; কিন্তু যদি ঐ বোতলে একটু জল দেওয়া যায়, তাহা হইলে ঐ কাপড়ের বর্ণ তখনি উঠিয়া যায় । পণ্ডিতেরা বলেন, এস্থলে ক্লোরাইন্, জল ব্যাকৃত করিয়া তাহার উদজনের সহিত সংযুক্ত হয় ; এবং অম্লজন নীলের বর্ণোৎপাদক পদার্থের সহিত সংযুক্ত হইয়া বর্ণনাশ করিয়া দেয় । খনিজ পদার্থ হইতে যে সকল বর্ণ জন্মে, ক্লোরাইন্ দ্বারা তৎ সমুদায় মোচন করা যায় না । বর্ণমোচনের জন্য ক্লোরাইন্-গ্যাস ব্যবহৃত হয় না ;

(১) উদ্ভিদ বা জন্তু হইতে যে বর্ণ উৎপন্ন হয় তাহাকে ঔদ্ভিদিক বা জাস্তব বর্ণ কহে ।

ক্লোরাইড্-অব্-লাইম্ (১) প্রযুক্ত হইয়া থাকে ।

দুর্গন্ধ নিবারণেও ক্লোরাইনের শক্তি আছে । জন্তু পচিয়া যে স্থানের বায়ু দূষিত হয়, এবং সংক্রামক রোগ-গ্রস্তদিগের শরীর-নিঃসৃত দূষিত পদার্থে যে স্থানের বায়ু বিবময় হয়, তথায়, উষ্ণজলে ক্লোরাইড্-অব্-লাইম্ ও কোটা কতক অল্প মিশাইয়া ছড়াইয়া দিলে ক্লোরাইন্ উদ্গাত হইয়া বায়ুর দোষ নষ্ট করে ; তেমন স্থলে রোগী অবস্থান করিলেও তাদৃশরূপে ক্লোরাইন্ ব্যাপ্তি জন্য রোগীর কোন অনিষ্ট হয় না ।

সংগ্রহ-প্রণালী।—সচরাচর সোডিক্-ক্লোরাইড্ অর্থাৎ সামান্য লবণ হইতে ক্লোরাইন্ প্রস্তুত করা গিয়া থাকে । এক আউন্স লবণ ও এক আউন্স ম্যাগ্নেসিয়াম্-সাল্ফেইড্, দুই আউন্স জল ও দুই আউন্স গন্ধক-জাবকের সহিত মিশাইয়া, কিছু উত্তাপ দিলেই ক্লোরাইন্-গ্যাস উদ্গাত হয় । জল-যন্ত্রের সাহায্যে ঐ গ্যাস সংগ্রহ করিতে হইলে উষ্ণ জল ব্যবহার করা আবশ্যিক । শীতল জলে ক্লোরাইন্ দ্রব

(১) চূণের সহিত ক্লোরাইন্-গ্যাস সংযুক্ত হইলে ক্লোরাইড অব্-লাইম্ উৎপন্ন হয় । কেবল ক্লোরাইড-অব্-লাইম্ দ্বারা বর্ণ-মোচন হয় না ; তাহার সহিত কোন প্রকার অল্প মিশাইতে হয় ; তাহা হইলে ঐ অল্প ক্লোরাইড-অব্-লাইম্-এর চূণের সহিত সংযুক্ত হইয়া ক্লোরাইন্ বিমুক্ত করিয়া দেয় ; সেই ক্লোরাইন্ দ্বারা বর্ণ-মোচন হইয়া থাকে ।

হইয়া উদ্ভবো থাকিয়া যায়। প্রথমিত হইলে ক্লোরাইন্ বিধবৎ অনিষ্টোৎপাদন করিয়া থাকে; অতএব উহার সংগ্রহ কালে বিশেষ সাবধান হওয়া আবশ্যিক। এক টুকরা কাপড়ে একটু আলকোহল এবং আমোনিয়া ঢালিয়া দিয়া ঐ কাপড় বারংবার আন্দোলিত করিলে বায়ুমণ্ডলে যে ক্লোরাইন্ ব্যাপ্ত হইয়া থাকে, তাহার প্রকৃতি এরূপ পরিবর্তিত হয় যে, তাহাতে আর অনিষ্টোৎপত্তি করে না।

পরীক্ষা। পরীক্ষার নিমিত্ত ক্লোরাইন্-পূর্ণ পাত্র উন্মুক্ত করিতে হইলে, তাহার উপরিভাগে মুখ বা নাসিকা রাখা উচিত নহে। মুক্ত-দ্বার এবং প্রবাহিত-বায়ু গৃহে এতদসম্বন্ধীয় পরীক্ষা করা কর্তব্য ; ক্লোরাইনের পাত্র ও পরীক্ষক এই উভয়ের মধ্যে অগ্নি জ্বালিত রাখিতে পারিলে আরও ভাল হয় ; তাহাতে বায়ু প্রবহমান থাকিয়া পাত্রোন্মুক্ত ক্লোরাইন্ গৃহের উপরিভাগ দিয়া নিকাশিত করিয়া দেয়; সুতরাং উহা অধিক পরিমাণে পরীক্ষকের নাসিকায় প্রবিষ্ট হইতে পারে না।

বিশেষ সাবধান হইলেও নুতন পরীক্ষকের নাসিকায় ক্লোরাইন্ অধিক পরিমাণে প্রবিষ্ট হইবার সম্ভাবনা। ইহার আত্মাণে যে কষ্ট উপস্থিত হয়, অল্প পরিমাণে সল্ফিউরিক ইথর্ অথবা আল-

হাইড্রো-ক্লোরিক্-এসিড বা লবণ-দ্রাবক । ৬৯

কোহল্‌ ত্রাণ করিলে তাহার অনেকাংশ নিবারিত হইতে পারে ।

ক্লোরাইনের ত্রাণ পরীক্ষা করিবার নিমিত্ত গ্যাস ব্যবহার করা উচিত নহে। ক্লোরাইন্-মিশ্রিত-জল সাবধান হইয়া আত্মাণ করিলেই হইতে পারে ; ঐ জলের আত্মাদও নির্বিঘ্নে গ্রহণ করা যাইতে পারে । ক্লোরাইন্-পূর্ণ কোন পাত্র অল্প কালের জন্য অনাবৃত করিয়া রাখিলে ক্লোরাইন্‌ উদ্গাত হয় না ; কিন্তু যদি ঐ পাত্রটি উপুড় করিয়া রাখা যায়, তাহা হইলে ক্লোরাইন্‌ বায়ু অপেক্ষা ভারী বলিয়া পাত্র হইতে বাহির হইয়া যায়, এবং পাত্র মধ্যে বায়ু প্রবিষ্ট হইয়া থাকে ।

ক্লোরাইন্‌ এবং উদজেন সংযোগোৎপন্ন পদার্থ।

হাইড্রোক্লোরিক্‌-এসিড্‌ বা হাইড্রোজেন্‌-ক্লোরাইড্‌

বা

উদ-ক্লোরাইন্‌ বা লবণ-দ্রাবক ।

চিহ্ন HCl ; মৌলিক গুরুত্ব ৩৬.৫ ।

উদজনের সহিত ক্লোরাইনের সংযোগ-সম্বন্ধ যে প্রকার প্রবল, এবং যে রূপে সূর্য্যতাপে বা অন্য প্রকারে ঐ সংযোগ সম্পাদিত হইতে পারে, তাহা

পূর্বেই লিখিত হইয়াছে; ঐ সংযোগোৎপন্ন পদার্থকে সচরাচর হাইড্রোক্লোরিক-এসিড্ বা লবণ-দ্রাবক কহে। (১) অপেক্ষাকৃত সহজে এই গ্যাস প্রস্তুত করিতে হইলে পশ্চাল্লিখিত উপায় অবলম্বন করিলে হইতে পারে।

সংগৃহ-প্রণালী। একটা কাচ কুপীতে খানিক সোডিয়ম-ক্লোরাইড্ অর্থাৎ সামান্য লবণ, এবং গন্ধক-দ্রাবক স্থাপন পূর্বক তাহার নিম্নে তাপ প্রদান কর; লবণ-দ্রাবক গ্যাস উদ্গাত হইতে থাকিবে। নিকটে অন্য এক বোতলে একটু জল রাখিয়া তদ্ব্য দিয়া ঐ গ্যাস সঞ্চালিত করিয়া লইলে, উহা পরিষ্কৃত হইয়া আইসে। অনন্তর, গ্যাসের আকারে রাখিতে হইলে উহাকে শুষ্ক বোতল-পূর্ণ করিয়া রাখিতে হয়; অন্যথা, জল মধ্যে দ্রব করিয়া রাখা গিয়া থাকে।

লবণ-দ্রাবক গ্যাস বর্ণহীন; ইহার আশ্রাদ অতি-শয় অল্প; এবং আত্মাণ তীক্ষ্ণ। আত্ম বায়ুস্পর্শে ইহা হইতে গাঢ় শ্বেতবর্ণ ধূম উদ্গাত হয়। ইহা দাহ্য বা দাহক নহে; ইহার মধ্যে জ্বলিত বাতি প্রবিষ্ট করিয়া দিলে নিবিয়া যায়। ইহা বায়ু অপেক্ষা ১.২৬৯ গুণ ভারী। চাপ দ্বারা ইহাকে ঘনীভূত করিয়া তরল করা বাইতে পারে। জলে ইহা বর্ধেই পরিমাণে

(১) ইহার আর এক নাম মিউরিয়েটিভ-এসিড।

ক্লোরাইন্ এবং অক্সিজেন সংযোগোৎপন্ন পদার্থ। ৭১

দ্রব হয়। ১৫ অংশ তাপ বিশিষ্ট জলে তাহার
আয়তনের ৪৫৪ গুণ অধিকায়ত গ্যাস দ্রব থাকিতে
পারে, এবং এই রূপ জল-মিশ্রিত গ্যাসকেই
বাজারে লবণ-দ্রাবক বলিয়া বিক্রয় করিয়া থাকে।
ইংলণ্ডের অন্তর্গত দক্ষিণ ল্যাঙ্কশায়ার প্রদেশে
সোডিয়ম-কার্বনেট প্রস্তুতের কারখানার বর্ষে বর্ষে
বহুল পরিমাণে এই দ্রাবক তৈয়ার হয়; কিন্তু তদ্রূপ
দ্রাবক অত্যন্ত অবিষাক্ত; উহার বর্ণ শীত, এবং
তাহাতে লৌহ, শিমুলকার, গন্ধক-দ্রাবক প্রভৃতি
নানাবিধ পদার্থ মিশ্রিত থাকে।

স্বর্ণ, প্লাটিনম প্রভৃতি যে সকল পদার্থ লবণ-
দ্রাবকে বা স্বক্কার-দ্রাবকে গলে না, ঐ উভয়
দ্রাবক মিশাইয়া উত্তপ্ত করিলে তাহাতে গলিয়া
থাকে। ঐ মিশ্রিত দ্রাবকে সকল ধাতুর শ্রেষ্ঠ স্বর্ণ
দ্রব হয় বলিয়া উহাকে দ্রাবক-রাজ কহা গিয়া
থাকে। সচরাচর উহাকে নাইট্রো-হাইড্রো-ক্লোরিক
বা নাইট্রোমিউরিয়েটিক এসিড কহে।

ক্লোরাইন্ এবং অক্সিজেন সংযোগোৎপন্ন পদার্থ।

• ক্লোরাইন্ এবং অক্সিজেন সাক্ষাৎ সম্বন্ধে সংযুক্ত
হয় না। প্রকারান্তরে তাহাদিগের সংযোগ সম্পাদন
করিয়া ক্লোরাইন্-মনক্সাইড, ক্লোরাইন্-ট্রায়-অক্-

সাইড্ এবং ক্লোরাইন্-টেট্রক্সাইড্ অর্থাৎ একাঙ্গ-
দ্বিক্লোরাইন্; ত্র্যাঙ্গদ্বিক্লোরাইন্ এবং চতুরঙ্গ-দ্বি-
ক্লোরাইন্ এই তিন প্রকার বৌগিক পদার্থ উৎপাদন
করা যায়।

ক্লোরাইন্-মনক্সাইড্

বা

একাঙ্গ-দ্বি-ক্লোরাইন্।

চিহ্ন Cl_2O ; সাংখ্যোগিক গুরুত্ব ৮৭।

মাকু'রিক-অক্সাইড্ অর্থাৎ একাঙ্গ-পারদের সহিত
মিশাইলে, ক্লোরাইন্ তদন্তুর্গত পারদের সহিত সংযুক্ত
হইয়া মাকু'রিক-ক্লোরাইড্ অর্থাৎ দ্বি-ক্লোর-পারদ এবং
অঙ্গজনের সহিত সংযুক্ত হইয়া একাঙ্গ-দ্বি-ক্লোরাইনে
পরিণত হয়।

একাঙ্গ-দ্বি-ক্লোরাইন্ বর্ণ-হীন গ্যাস; কিন্তু ইহাকে
যনীভূত করিয়া লোহিত বর্ণ তরল পদার্থে পরিণত
করিতে পারা যায়। এই তরল পদার্থ অত্যন্ত জ্বলন-
শীল; সহসা শক্তি, জ্বলিত^৩ ও ব্যাকৃত হইয়া
ক্লোরাইন্ এবং অঙ্গজন গ্যাসে পরিণত হইতে পারে।
ইহা জলে দ্রব হয়; এতদ্বিশ্রিত-জল পীতবর্ণ;
ঔষ্টিদিক বর্ণ মোচনে ক্লোরাইন্ অপেক্ষা এই জলের
শক্তি অধিক।

ক্লোরাইন্ ও অঙ্গজন উৎপন্ন বৌগিক-পদার্থ

সকল প্রথম শিক্ষার্থীদিগের শিক্ষার বিষয় নহে ।
ঐ সকল পদার্থ মধ্যে কতকগুলি অত্যন্ত বিপজ্জনক
সামগ্রী আছে ; অভিজ্ঞতা না জন্মিলে সে সকল
সামগ্রী প্রস্তুত বিষয়ে হস্তক্ষেপ করা উচিত নহে ।

ব্রোমাইন্ ।

বা

পুতীন বা পুতিক ।

চিহ্ন Br ; সাংখ্যোগিক গুরুত্ব ৮০ ।

ইহা অতিশয় দুর্গন্ধ, এই নিমিত্ত গ্রীকেরা ইহাকে
ব্রোমাইন্ নামে নির্দেশ করেন (১) । বাঙ্গালা
পুতীন বা পুতিক ব্রোমাইন্ শব্দের অনুবাদ ।
১৮২৬ খৃঃ অব্দে গণ্ডিত বার্লার্ড এই পদার্থের আবি-
ষ্কার করেন । ব্রোমাইন্ অপেক্ষাকৃত দুর্বল ও মহার্ঘ
পদার্থ । স্বভাবতঃ অসংযুক্ত অবস্থায় ইহাকে পাওয়া
যায় না । ইহা প্রধানতঃ ম্যাগ্নিসিয়ম্ ধাতুর যোগে,
সমুদ্রের জলে, এবং সামুদ্রিক উদ্ভিদ ও জন্তুর শরীরে
অবস্থিতি করিয়া থাকে । কোন কোন স্থানের
প্রস্তর-জলেও ইহা যথেষ্ট পরিমাণে পাওয়া যায় ।
বায়ু-মণ্ডলের সামান্য তাপাবস্থায় ব্রোমাইন্

(১) গ্রীক ভাষায় ব্রোমস শব্দের অর্থ দুর্গন্ধ ; ব্রোমল
শব্দ হইতে ব্রোমাইন্ শব্দ উৎপন্ন ।

তরল আকারে অবস্থিতি করে। তখন ইহার যথেষ্ট পরিমাণে উদ্বেষ্টতা থাকে; সুতরাং ভাল করিয়া নিকদ্ধ করিয়া না রাখিলে উড়িয়া যায়; এই জন্য বোতল পূর্ণ করিয়া জলে নিমগ্ন করিয়া রাখিতে হয়। ইহার বর্ণ কালিমা-বিশিষ্ট পাট-কিলে লাল। সামান্যতঃ দেখিলে ইহা অস্বচ্ছ বলিয়া বোধ হয়; কিন্তু সূর্য্য কিরণ ইহার মধ্য দিয়া সঞ্চারিত হইলে ইহা স্বচ্ছ রূপে দেখা যায়; তখন ইহার পার্টল অপেক্ষা লোহিত বর্ণের আধিক্য প্রকাশ পায়। ইহাতে প্রকার-বিশেষ তীব্র গন্ধ আছে; আশ্রাণ করিলে ইহা বিষবৎ অনিষ্ট করিয়া থাকে।—১২.৫ অংশ পর্য্যন্ত শীতল করিলে ব্রোমাইন্ লাল বর্ণ ভাস্কর পদার্থের আকারে কঠিন হইয়া ধাতুবৎ প্রতীয়মান হয়। ৬৩ অংশ তাপ পাইলে ইহা ফুটিয়া বাষ্প হইতে থাকে; ঐ বাষ্পের বর্ণ লাল-পাট-কিলে হয়। ইহা অল্প পরিমাণে জলে দ্রব হয়; কিন্তু আল্কোহল্ এবং ইথরে অধিক পরিমাণে দ্রব হইয়া থাকে। জলে দ্রব করিয়া ক্লোরাইনের ন্যায় ইহা দ্বারাও কিয়ৎ পরিমাণে বর্ণ-মোচন করা যায়। ইহার স্বাদ তীক্ষ্ণ; এবং ইহা বিষ-পদার্থ। ইহা গাত্রে লাগিলে ক্ষত হয়, এবং ত্বকের বর্ণ পীত হইয়া যায়। ধাতু এবং উদজনের সহিত ইহার সংযোগে

নানা প্রকার যৌগিক পদার্থ উৎপন্ন হইয়া থাকে ।

সংগ্রহ প্রণালী ।—সামুদ্রিক জলে জ্বাল দিয়া লবণ প্রস্তুত করিবার সময় জলকে নিঃশেষে শুষ্ক করিতে হয় না ; অল্প অবশিষ্ট থাকিতে উহা হইতে লবণকণা সকল ঝাঁজরা হাতা দিয়া উঠাইয়া লইতে হয় । লবণ উঠাইয়া লইলে যে জলীয় ভাগ অবশিষ্ট থাকে, তাহার মধ্য দিয়া ক্লোরাইন্ সঞ্চালিত করিলে ঐ জলে ব্রোমাইন্ সংযুক্ত যে ম্যাগনিসিয়ম থাকে, সেই ম্যাগনিসিয়মের সহিত ক্লোরাইন্ সংযুক্ত হইয়া যায় ; ব্রোমাইন্ পৃথক্ হইয়া জলে দ্রব হইয়া থাকে । ঐ ব্রোমাইন্ মিশ্রিত জল ইথরের সহিত একত্র করিয়া ঝাঁকাইলে ব্রোমাইন্ ইথরের সহিত সংযুক্ত হইয়া জলের উপরে স্বতন্ত্র স্তররূপে ভাসিয়া উঠে । অনন্তর, নিম্নের জলীয় ভাগ পৃথক করিয়া ফেলিয়া ইথর-যুক্ত-ব্রোমাইন্ কড়িকু-পটাসের সহিত একত্র করিয়া ঝাঁকাইলে পটাসের সহিত ব্রোমাইন্ সংযুক্ত হইয়া যায় ; তাহার পর, ম্যাগ্নেসিস্-ডায়-অক্সাইড্ এবং গন্ধক-দ্রাবকের সহিত ঐ পটাসযুক্ত ব্রোমাইন্ একত্র করিয়া উত্তপ্ত করিলে ব্রোমাইন্ বিল্লিষ্ট হইয়া কালিমা-যুক্ত-লোহিত-বর্ণ বাষ্পাকারে উদ্গাত হয় ; সেই বাষ্প পাত্ৰান্তরে ধরিলে তরল আকার গ্রহণ করে ।

পরীক্ষা।—একটি শিশিতে একটু নির্মল জল ও কয়েক ফোটা ব্রোমাইন্ একত্র করিয়া বাঁকাইলে ব্রোমাইন্ কিয়ৎ পরিমাণে জলে দ্রব হইয়া যায়। ব্রোমাইন্-মিশ্রিত জল পাটল বর্ণ হয়।

কয়েক গ্রেন্ ফার্স অর্থাৎ শ্বেতসার প্রথমতঃ একটু শীতল জলে গুলিয়া এবং ক্রমে ক্রমে তাহাতে বধৈষ্ঠ পরিমাণে গরম জল মিশাইয়া ও অনবরত আলোড়িত করিয়া এক প্রকার পাতলা সরবৎ প্রাপ্ত কর; অনন্তর, তাহাতে কতিপয় ফোটা ব্রোমাইন্-জল মিশ্রিত কর। ফার্স, ব্রোমাইনের সহিত সংযুক্ত হইয়া সরবৎটা পীতবর্ণ হইয়া বাইবে।

একটা গ্লাসে এক ফোটা ব্রোমাইন্ রাখিয়া তাহাতে এক অতি ক্ষুদ্র কস্করস্-টুকরা নিক্ষেপ করিলে, তৎক্ষণাৎ শব্দিত হইয়া জুলিয়া উঠে। কস্করস্ অত্যন্ত দাহ্য পদার্থ; অতএব উহাকে জ্বলের মধ্যে খণ্ডিত করিয়া শীঘ্র শীঘ্র ব্লটিং কাগজ দ্বারা শুকাইয়া লইয়া একখানি ছল্লিকার অগ্রভাগে স্থাপন পূর্বক সাবধান হইয়া ব্রোমাইনে নিক্ষেপ করা কর্তব্য।

ব্রোমাইন্ ঘটিত বৌগিক পদার্থ।

ক্লোরাইনের ন্যায় ব্রোমাইনেরও উদজ্জন এবং

ধাতুর সহিত সংযোগ-সম্বন্ধ প্রবল। ব্রোমাইন্সমূহ পদার্থ সকলের মধ্যে পটাসিয়ম্-ব্রোমাইড্ (১) প্রসিদ্ধ। ঐষধ রূপে ও শিল্প কার্যে ইহার ব্যবহার হইয়া থাকে। উদজনের সহিত ব্রোমাইনের সংযোগে হাইড্রো-ব্রোমিক্-এসিড্ অর্থাৎ উদব্রোমাইন্-দ্রাবক উৎপন্ন হয়। অম্লজন, উদজন ও ব্রোমাইন্সমূহ হইয়া আরও কয়েক প্রকার যৌগিক পদার্থ জন্মে। এস্থলে তাহাদের উল্লেখ করা গেল না।

আয়োডাইন্।

বা

সমুদ্র-শাকীন বা অকণক (২)।

চিহ্ন I; সাংযৌগিক-সংকল্প ১২৭।

ইহা প্রধানতঃ সামুদ্রিক শাক বিশেষে সোডিয়ম্-

(১) একভাগ ব্রোমাইন্ ও একভাগ পটাসিয়ম্ সংযোগে পটাসিয়ম্-ব্রোমাইড্ জন্মে; বাতলা অনুবাদে ইহাকে ব্রোম-পটাসিয়ম্ কহা যাইতে পারে।

(২) গ্রীকভাষায় আয়োডিস্ শব্দ হইতে আয়োডাইন্ নাম উৎপন্ন হইয়াছে। আয়োডিস্ শব্দের অর্থ ধূমল বর্ণ; ইহার বাসেলার বর্ণ ধূমল বলিয়া ইহার নাম আয়োডাইন্। রক্ত-মিশ্রিত কৃষ্ণবর্ণ অকণ শব্দের একটী অর্থ; তদনুসারে বাতলায় কেহ ইহার নাম অকণক রাখিয়াছেন; এবং ইহা সামুদ্রিক শাক বিশেষে পাওয়া যায় বলিয়া কেহ ইহাকে সমুদ্র শাকীন বলিয়াছেন।

পটাসিয়ম্ ও ম্যাগ্নিসিয়মের সহিত সংযুক্ত অবস্থায় পাওয়া যায় । উদ্ভিদ এবং জন্তু শরীরে ইহার সত্তা আছে ; এবং অনেক প্রস্রবণের জলে ইহা পাওয়া গিয়া থাকে । কুর্টই কর্তৃক ১৮১২ খৃঃ অব্দে ইহা আবিষ্কৃত হয় ।

কঠিন আকারের আয়োডাইন্ দেখিতে নীলাভ-রূক্ষ ; রূক্ষ-শীশের সহিত ইহার অনেক সৌমাদৃশ্য আছে ; এবং ধাতুর ন্যায় ইহাতে কিছু ঔজ্জ্বল্য দেখিতে পাওয়া যায় । ইহা কিয়ৎ পরিমাণে উদ্ভেদ্য ; সামান্য বায়ুর তাপাংশেই ইহা হইতে বাষ্প উঠিয়া থাকে ; ১১৫ অংশ তাপে ইহা গলিয়া যায়, এবং ২০০ অংশের অধিক তাপ পাইলে ফুটিতে থাকে ।

আয়োডাইনের এক প্রকার গন্ধ আছে ; ঐ গন্ধ কৃতক অংশে ক্লোরাইনের মত ; কিন্তু অনেকাংশে তাহা হইতে ভিন্ন । ইহা গায়ে লাগিলে পার্টল বর্ণ দাগ পড়ে ; কিন্তু ঐ দাগ দীর্ঘকাল থাকে না । নির্মল জলে আয়োডাইন্ অল্প পরিমাণে দ্রব হয়, কিন্তু যে জলে পটাসিয়ম্ প্রভৃতি কোন ধাতু আয়োডাইন্ সংযুক্ত হইয়া মিশ্রিত থাকে, তাহাতে অপেক্ষাকৃত অধিক পরিমাণে দ্রব হইতে পারে । ইহা আলুকোহলে অতি সহজেই দ্রব হয় । বাষ্পীভূত আয়োডাইন্ বায়ু অপেক্ষা ৮ গুণের অধিক ভারী ।

অল্প পরিমিত আয়োডাইন্ অনেক রোগের ঔষধ স্বরূপ প্রযুক্ত হয় ; কিন্তু অধিক পরিমাণে ব্যবহার করিলে উহা বিষবৎ অপকার করিয়া থাকে ।

সংগ্রহ-প্রণালী ।—সচরাচর সামুদ্রিক শাক-বিশেষ প্রকার-বিশেষে দগ্ধ করিয়া তাহার ভস্ম (১) হইতে আয়োডাইন্ সংগৃহীত হয় । ঐ ভস্ম জলে কেলিলে ওদন্তগত আয়োডাইন্-যুক্ত সোডিয়ম্ অন্যান্য পদার্থের সহিত দ্রব হইয়া যায় ; অনন্তর, তাহাতে জাল দিলে অন্যান্য পদার্থ গুলি আগেই দানা বাঁধিয়া কঠিন হয়, আয়োডাইন্-যুক্ত সোডিয়ম্ তরল আকারে থাকে । ঐ তরল পদার্থ ছাঁকিয়া লইয়া তাহার সহিত ম্যাঙ্গেনিস্ ডায়-অক্সাইড্ ও গন্ধক-দ্রাবক একত্র করিয়া কোন শীশক পাত্রে রাখিয়া উত্তপ্ত করিলে আয়োডাইন্ পৃথক হইয়া ভাসিয়া উঠে ।

বাজার হইতে কতিপয় গ্রেন্ পটাসিয়ম্-আয়োডাইড্ ক্রয় করিয়া আনিয়া তাহার সহিত তুল্য পরিমিত ম্যাঙ্গেনিস্ ডায়-অক্সাইড্ ও একটু গন্ধক-দ্রাবক মিশাইয়া উত্তপ্ত করিলে আয়োডাইন্ সুন্দর ধূসল-বর্ণ বাষ্পাকারে উদ্ভিত হইতে থাকে । ঐ

(১) ঐ ভস্মকে কেপ্প কহে ।

বাস্প পাঁজাস্তরে সংগ্রহ করিলে উহা কৃষ্ণবর্ণ শল্কবৎ জমিয়া যায় ।

পরীক্ষা ।—কাচপাত্রে ২৪ গ্রেন্ আয়োডাইন্ ও আদ আউস্ আল্‌কোহল্ মিশ্রিত কর ; আয়োডাইন্ বিশুদ্ধ হইলে সৰ্ব্বতোভাবে দ্রব হইয়া যাইবে । এই রূপ দ্রবীভূত আয়োডাইন্‌কে টিংচর্ আয়োডাইন্‌ কহা গিয়া থাকে ।

ছুরিকার অগ্রভাগে একটু আয়োডাইন্ রাখিয়া দীপ শিখার উপরি ধর ; আয়োডাইন্ গলিয়া যাইবে ; অনন্তর তাহা হইতে ধূমল-বর্ণ বাস্প উঠিতে থাকিবে । খোলা জায়গায় গরম ইটের উপরি এক টুকরা আয়োডাইন্ স্থাপন করিলেও উহা বাস্পীভূত হইতে থাকে ; এবং ঐ বাস্পের ধূমল-বর্ণ দেখা যায় । যদি কোন প্রশস্ত কাচপাত্রে একটু আয়োডাইন্ রাখিয়া তাহাতে তাপ দেওয়া যায়, তাহা হইলে আয়োডাইন্ বাস্পীভূত হইয়া পাত্র পরিপূর্ণ করিয়া ফেলে । তখন বাস্পের গাঢ়তা অনুসারে পাত্রের ভিন্ন ভিন্ন স্থানে ভিন্ন ভিন্ন ছায়ার ধূমল-বর্ণ দেখা যায় ।

একটা পরীক্ষানলে এক গ্রেন্ ফার্চ অর্থাৎ ষ্বেড-সার ও এক ড্রাম জল একত্র করিয়া তাহাতে জ্বাল দাও ; অনন্তর উহা লেহাইবৎ বন হইলে তাহাতে

২।৪ কোটা টিংচন্ আয়োডাইন্ নিক্ষেপ কর ; আয়োডাইন্ ফাঁচের সহিত সংযুক্ত হইয়া গাঢ় নীলবর্ণ হইবে। কিন্তু ফাঁচ উত্তপ্ত থাকিলে ঐ বর্ণ দেখা যাইবে না।

আয়োডাইন্ সংযুক্ত পদার্থ।

আয়োডাইনের সহিত হাইড্রোজেন বা উদজ্জন সংযুক্ত হইয়া হাইড্রোজেন-আয়োডাইড বা উদায়োডাইন্ দ্রাবক উৎপন্ন হয়। এই দ্রাবকের সান্দ্রতাত্ত্বিক চিহ্ন HI, এবং মৌলিক গুরুত্ব ১২৮।

আয়োডাইন্ ও উদজ্জন একত্র করিয়া তপ্ত করিলে উত্তরে সংযুক্ত হইয়া উদায়োডাইন্-দ্রাবক গ্যাস জন্মে। কোন আয়োডাইন্ যুক্ত পদার্থের সহিত জলমিশ্রিত গন্ধক-দ্রাবক একত্র করিলেও ঐ গ্যাস উৎপন্ন হয়। কস্করস্-ট্রায়-আয়োডাইড্ এবং জল একত্র করিলে তাহা হইতে অতি সহজে উদায়োডাইন্-দ্রাবক ও কস্করস্-দ্রাবক জন্মে।

উদায়োডাইন্ গ্যাস বর্ণহীন ; বায়ুস্পর্শে প্রধুমিত হইয়া থাকে ; অধিক পরিমাণে জলে দ্রব হয় ; এবং জ্বলকে অভ্যস্ত অগ্নিস্রাব করে। ইহা চাপ ও শৈত্য সহযোগে তরল ও কঠিন আকার প্রাপ্ত হইয়া থাকে।

তিন ভাগ অক্সিজেন, একভাগ উদজ্জন ও একভাগ

আয়োডাইন্ সংযোগে ত্র্যক্স-উদায়োডাইন্-দ্রাবক জন্মে। আয়োডাইন্, জল এবং ক্লোরাইন্ একত্র করিলে ত্র্যক্স-উদায়োডাইন্-দ্রাবক ও লবণ-দ্রাবক এই উভয়বিধ পদার্থ উৎপন্ন হইয়া থাকে। আয়োডাইন্ ও কক্টিক-পটাস একত্র করিলে পটাসিয়ম্-আয়োডেট, বা ত্র্যক্স-আয়োডপটাসিয়ম্, পটাসিয়ম্-আয়োডাইড্ বা আয়োডপটাসিয়ম্ ও জল উৎপন্ন হয়।

ফ্লুওরাইন্

বা

কাচাস্তক। (১)

চিহ্ন F ; সাংযোগিক গুরুত্ব ১৯।

ইহা প্রকৃতি মণ্ডলে অসংযুক্ত অবস্থায় পাওয়া যায় না। উর্বরা ভূমি বিশেষে, জল বিশেষে, অনেক

(১) ফ্লুওরাইন্ সংস্পর্শে কাচ ক্ষয় হয়, ইহা নিশ্চিত রূপে সপ্রমাণ হয় নাই; ফ্লুওরাইন্-দ্রাবক সংস্পর্শে কাচক্ষয় হইয়া থাকে; এমত অবস্থায়, ফ্লুওরাইনের বাজালা নাম কাচাস্তক রাখা সঙ্গত হইয়াছে বলিয়া বোধ হয় না।

প্রকার উদ্ভিদ, অনেক জন্তুর অস্থি এবং প্রবাল ও কড়ি প্রভৃতি অনেক পদার্থে ইহার সত্তা আছে ; কিন্তু একাধারে অধিক পরিমাণে দেখা যায় না। ক্লুওরস্পার নামক খনিজ পদার্থ হইতে ইহা সচরাচর সংগৃহীত হয় বলিয়া ইহার নাম ক্লুওরাইন্ হইয়াছে। ক্রাইওলাইট নামক খনিজ পদার্থে ইহা যথেষ্ট পরিমাণে পাওয়া যায়।

প্রায় সকল পদার্থের সহিত ক্লুওরাইনের সংযোগ-সম্বন্ধ অতিশয় প্রবল ; এই নিমিত্ত, ইহাকে পদার্থান্তরের সহিত সংযোগ-অবস্থা হইতে স্পন্দরূপে পৃথক্ করিতে পারা যায় নাই। কেহ কেহ কহেন, আয়োডাইন্ দ্বারা সিল্ভর্-ক্লুওরাইড্ হইতে ইহাকে পৃথক্ করা গিয়াছে। তাঁহাদিগের মতে ইহা বর্ণহীন গ্যাস্ ; কাচের উপরি ইহার কোন প্রকার কার্য্যকারিতা নাই ; এবং ইহার সহিত কঠিক-পর্টাসের রাসায়নিক সংস্রব হইলে পর্টাসিয়ম্-ক্লুওরাইড্ ও হাইড্রোজেন্‌ডক্সি-অক্সাইড্ এই দুই বৈশিষ্ট্য পদার্থ জন্মে।

ক্লুওরাইন্ সংযুক্ত পদার্থ।

• অল্পজনের সহিত ক্লুওরাইনের সংযোগ হইয়া কোন বৈশিষ্ট্য পদার্থ জন্মে না ; কিন্তু অন্যান্য অনেক পদার্থের সহিত ইহার সংযোগ হইয়া থাকে।

উদজনের সহিত ক্লোরাইন্ সংযোগে হাইড্রো-ক্লোরিক-এসিড বা ক্লোরাইন্-ড্রাবক (১) জন্মে।

ক্লোরাইন্-ড্রাবকে এক ভাগ উদজন ও এক ভাগ ক্লোরাইন্ সংযুক্ত থাকে; এই হেতু ইহার সান্দ্রে-তিক চিহ্ন HF, এবং মৌলিক গুরুত্ব ২০ ধরা যায়। ক্যালসিয়ম-ক্লোরাইড বা দ্বিক্লুর-ক্যালসিমের সহিত গন্ধক-ড্রাবক সংযোগ করিলে ক্লোরাইন্-ড্রাবক ও ক্যালসিয়ম-সল্ফেট বা চতুরঙ্গ গন্ধ ক্যালসিয়ম উৎপন্ন হয়।

ক্লোরাইন্-ড্রাবক প্রস্তুত করিতে হইলে কাচ-পাত্র ব্যবহার করা উচিত নহে; ইহার সংস্পর্শে কাচকর হইয়া যায়। প্লাটিনম, বা শীশক নির্মিত পাত্রে অল্পে অল্পে তাপ দিয়া এই গ্যাস সংগ্রহ করা উচিত। যে পাত্রে গ্যাস সংগৃহীত হয়, তাহা বরকের মধ্যে স্থাপন করিয়া বিশেষ রূপ শীতল রাখা আবশ্যিক। শৈত্য ও অল্প পরিমিত জল সংযোগে ঐ গ্যাস উদ্বৈয় তরল পদার্থে পরিণত হয়। বায়ু-স্পর্শে এই গ্যাস প্রধূমিত হইয়া থাকে। ইহা অত্যন্ত বিপজ্জনক সামগ্রী। ইহার আত্মাণে ফুস্ফুসের পীড়া

(১) ইহাকে হাইড্রোজেন-ক্লোরাইড বা উদ-ক্লোরাইন্ গ্যাসও কহে।

জন্মে, এবং ইহার স্পর্শে গাত্রে ক্ষত হয় । জলস্পর্শে ইহা শব্দ উৎপাদন পূর্বক দ্রব হইয়া যায় ।

ইহা দ্বারা কাচ ক্ষয় হয় বলিয়া কাচাক্ষয় কার্য্যে ইহার ব্যবহার হইয়া থাকে । কোন কাচে কিছু অঙ্কিত করিতে হইলে, প্রথমতঃ কাচের উপরি মোমের প্রলেপ দিতে হয় ; অনন্তর সূচীমুখ দ্বারা সেই মোমের উপরি এক্রূপে লিখিতে হয় যেন অঙ্কিত স্থানের মোম উঠিয়া যায় ; তাহার পর, সেই স্থানে ফ্লুরাইন-দ্রাবক গ্যাস সংলগ্ন করিতে হয় । অনন্তর, টার্পিণের হাত দিয়া মোম উঠাইয়া ফেলিলেই কাচ-গাত্রে অঙ্কন দেখা যায় ।

সল্ফর ।

ৱা

গন্ধক ।

চিহ্ন S ; সাংখ্যোগিক গুরুত্ব ৩২ ।

এটনা, হেক্‌লা, প্রভৃতি আগ্নেয়-গৈরিক প্রদেশে গন্ধক অসংখ্য অবস্থায় বর্ধিত পরিমাণে পাওয়া যায় ; আকরে, ভাত্রে, শীশ, দস্তা প্রভৃতি দ্রব্য

সংশোধিত ইহা বহুল পরিমাণে থাকে। সমুদায় উদ্ভিদে মণ্ডলে ইহার সত্তা আছে ; এবং ইহা জন্তু শরীরের এক প্রধান উপাদান ।

গন্ধক পীতবর্ণ, তরু-প্রবণ এবং ভাস্কর-গঠন। ঘষিলে ইহা হইতে এক প্রকার গন্ধ উদ্গত হয়। ইহা জল অপেক্ষা কিঞ্চিদুগ-দ্বিগুণ ভারী। ইহা জলে দ্রবীভূত হয় না ; কিন্তু টার্পিন প্রভৃতি কোন কোন তৈলের সহিত মিলিয়া যায়। ইহার তাপ বা তাড়িত-সঞ্চালক শক্তি প্রবল। ঘর্ষণ করিলে ইহা হইতে তাড়িত বিকাশ হইয়া কাগজ, সোলা প্রভৃতি লঘু দ্রব্য আকর্ষণ করে।

গন্ধক দাহ পদার্থ ; নীলবর্ণশিখা হইয়া জ্বলিয়া থাকে। অঙ্গার, ক্লোরাইন্ প্রভৃতি অনেক ভূত-পদার্থের সহিত গন্ধক সান্ধাৎ-সম্বন্ধে সংযুক্ত হয়। অম্লজন গ্যাস মধ্যে যেমন অনেক ধাতু জ্বলিত ও অম্লজন সহিত সংযুক্ত হয় ; সেইরূপ বাষ্পীভূত গন্ধক-মধ্যেও অনেক ধাতু জ্বলিত ও গন্ধকের সহিত সংযুক্ত হইয়া থাকে।

ভিন্ন ভিন্ন পরিমাণে উত্তপ্ত করিলে গন্ধক ভিন্ন ভিন্ন আকার অবলম্বন করে। ১১৫ অংশ তাপ পাইলে গন্ধক গলিয়া ফিঁকা পীতবর্ণ তরলাকার হয় ; ঐ তরল গন্ধককে শীতল জলে ঢালিলে, উহা

গন্ধক এবং অম্লজন সংযোগোৎপন্ন পদার্থ । ৮৭

জমিয়া পীতবর্ণ ভস্ম-প্রবণ কঠিন পদার্থে পরিণত হয় । যদি ১১৫ অংশের অধিক তাপ দেওয়া যায়, তাহা হইলে যত অধিক তাপ পাইতে থাকে, ততই ইহার বর্ণের গাঢ়তা হইয়া ইহা ঘন হইয়া উঠে । ২৫০ অংশের অধিক তাপ পাইলে ইহা আবার তরল হইয়া রক্তাভ-কৃষ্ণবর্ণ হয় । ৪৯০ অংশের অধিক তাপে ফুটিয়া উঠে ; এবং তখন ইহা হইতে রক্তবর্ণ বাষ্প উঠিতে থাকে ।

গন্ধক এবং অম্লজন সংযোগোৎপন্ন পদার্থ ।

গন্ধক এবং অম্লজন সংযোগোৎপন্ন দুই প্রকার পদার্থ স্বতন্ত্র ভাবে অবস্থান করিতে দেখিতে পাওয়া যায় ;—সল্ফর-ডায়-অক্সাইড্ অর্থাৎ দ্ব্যম্ল-গন্ধক, এবং সল্ফর-ট্রায়-অক্সাইড্ অর্থাৎ ত্র্যম্ল-গন্ধক । আবার, এই দুই পদার্থে জল-সংযোগে হাইড্রোজেন-সল্ফাইট্ বা সল্ফিউরস্-এসিড্ অর্থাৎ ত্র্যম্লদ্ব্যুদগন্ধক, এবং হাইড্রোজেন সল্ফেট্ বা সল্ফিউরিক-এসিড্ অর্থাৎ চতুরম্ল-দ্ব্যুদ-গন্ধক, এই দুই প্রকার দ্রাবক উৎপন্ন হয় । চতুরম্ল-দ্ব্যুদ-গন্ধককে সামান্যতঃ মহাদ্রাবক বা গন্ধকদ্রাবক কহে ।

সল্ফর-ডায়-অক্সাইড

বা

দ্ব্যক্স-গন্ধক।

চিহ্ন SO_2 ; মৌলিক গুরুত্ব ৬৪।

দ্ব্যক্সগন্ধক-গ্যাস্ বর্ণহীন ; গন্ধক দ্বাৰে যে স্বাস-
রোধক গন্ধ নিঃসৃত হয়, তাহা ঐ গ্যাসেরই গন্ধ।
দহমান গন্ধক বায়ুর অক্সিজেনের সহিত সংযুক্ত হইয়া
দ্ব্যক্সগন্ধক গ্যাস্ উৎপন্ন ও তাহার গন্ধ বিস্তার করিয়া
থাকে। আগ্নেয়গিরি হইতে এই গ্যাস ভূরি পরি-
মাণে বহির্গত হয়।

দ্ব্যক্সগন্ধক-গ্যাস্, বায়ু অপেক্ষা ২.২৪৭ গুণ
ভারী।—১০ অংশ শৈত্য সহযোগে ইহাকে তরল
করা যাইতে পারে ;—৭৬ অংশ অপেক্ষা অধিক
শৈত্যে ইহা স্বচ্ছ কঠিন পদার্থে পরিণত হয়। ১০
অংশ তাপ বিশিষ্ট জলের আয়তনের ৫১.৩৮ গুণ
অধিক আয়ত দ্ব্যক্সগন্ধক তাহাতে দ্রব থাকিতে পারে !
জলমিশ্র দ্ব্যক্সগন্ধকেই ত্র্যক্স-দ্ব্যক্সগন্ধক-দ্রাবক বলা
যায়। কিন্তু ঐ জল সিদ্ধ করিলে আবার দ্ব্যক্সগন্ধক
গ্যাস্ পৃথক্ হইয়া উড়িয়া যায়, জল অবশিষ্ট থাকে।
যদি জলমিশ্র-দ্ব্যক্সগন্ধক ৫ অংশ অপেক্ষা ন্যূন তাপ
বিশিষ্ট হয়, তাহা হইলে ত্র্যক্সদ্ব্যক্সগন্ধক-দ্রাবক এক
প্রকার ভাস্কর পদার্থে পরিণত হয়। দ্ব্যক্সঅক্সারের

ন্যায় দ্ব্যলগন্ধক-গ্যাস বিষধম্মী পদার্থ ; ইহার মধ্যেও জ্বলিত দীপ প্রবিষ্ট করিলে নির্বাণ হইয়া যায় ।

দ্ব্যলগন্ধক দ্বারা বর্ণ-মোচন হইয়া থাকে । রেশম ও পশম নির্মিত বস্ত্রাদির বর্ণকালণে ক্লোরাইন ব্যবহার করা বাইতে পারে না ; তৎকার্য্যে দ্ব্যলগন্ধক ব্যবহৃত-হইয়া থাকে । কাগজ প্রস্তুত করিবার জন্য যে সকল ছিন্ন বস্ত্র ক্লোরাইন দ্বারা ধোঁত করা হয়, সেই সকল বস্ত্রের ক্লোরাইনের আধিক্য নিবারণার্থ দ্ব্যলগন্ধক ব্যবহৃত হয় । বালকেরা দহমান গন্ধকের উপরি লাল জবা ফুল ধরিয়া তাহাকে শ্বেতবর্ণ করে ; সে স্থলে দ্ব্যলগন্ধক গ্যাস্ সংস্পর্শে বর্ণমোচন হইয়া থাকে ।

সংগ্রহ-প্রণালী।—তাত্ৰ বা পারদ সহ গন্ধক-দ্রাবক উত্তপ্ত করিয়া এই গ্যাস সংগ্রহ করিতে পারা যায় । কোন কাচকূপীতে আদ আউন্স পরিমিত তাত্ৰের পাতলা পাত এবং দুই আউন্স গন্ধক-দ্রাবক একত্র স্থাপন পূর্বক, ক্রমে ক্রমে তপ্ত করিলে দ্ব্যলগন্ধক গ্যাস্ উদ্গাত হইতে থাকে । এই গ্যাস সংগ্রহ করিতে হইলে জলবস্ত্রে জলের পরিবর্তে পারদ ব্যবহার করা উচিত । জলমধ্যে এই গ্যাস দ্রব হইয়া থাকিয়া যায় ; এই জন্য ইহার সংগ্রহস্থলে জল ব্যবহার হয় না ।

সল্ফার-ট্রায়-অক্সাইড ।

বা

ত্রায়-গন্ধক ।

চিহ্ন SO_3 ; মৌলিক গুরুত্ব ৮০ ।

ত্রায়-গন্ধক এবং তাহার অর্ধেক আয়তনের অক্স-জেন গ্যাস একত্র করিয়া যদি উত্তপ্ত প্লাটিনম-চূর্ণ-পূরিত নলমধ্য দিয়া সঞ্চালিত করা যায়, তাহা হইলে ঐ উভয় গ্যাস সংযুক্ত হইয়া শুভ্রবর্ণ ধূমাকার ত্রায়গন্ধক রূপে পরিণত এবং তাহার পর ভাস্কর হইয়া জমিয়া যায় । ঐ ভাস্কর পদার্থ ১৬ অংশ তাপ পাইলে গলিত হয়, এবং ৪৬ অংশ তাপে ফুটিয়া উঠে । লোহিতোত্তপ্ত লৌহ জল-স্পর্শে যে প্রকার শব্দ করে, ত্রায়গন্ধক জল-স্পর্শে সেই প্রকার শব্দ করিয়া জলের সহিত সংযুক্ত হয় । ঐ সংযোগে গাঢ় ধূমাকার গন্ধক-দ্রাবক জন্মে ।

সল্ফিউরিক-এসিড বা হাইড্রোজেন-সল্ফেট

বা

গন্ধক-দ্রাবক বা চতুরঙ্গ-দ্বাদ-গন্ধক ।

চিহ্ন ; $H_2 SO_4$ মৌলিক গুরুত্ব ৯৮ ।

সকল প্রকার দ্রাবক অপেক্ষা গন্ধক-দ্রাবক অধিক প্রয়োজনীয় । ইহা দ্বারা অপরাপর প্রায়

সমুদায় দ্রাবকই প্রস্তুত হয় ; এবং ইহা বাণিজ্য ও শিল্প কার্যে এত লাগিয়া থাকে যে, কোন দেশের বাণিজ্যের উন্নতি তথাকার গন্ধক-দ্রাবকের খরচের হিসাব দেখিয়া নির্ণয় করা যাইতে পারে ।

গন্ধক-দ্রাবক, গন্ধহীন, বর্ণহীন, গাঢ়, তৈলী পদার্থ । ইহা কাগজে বা কাপড়ে লাগিলে ঐ কাগজ বা কাপড় ক্ষত হইয়া যায় । জলের সহিত ইহার সংযোগ-সম্বন্ধ অতিশয় প্রবল, এবং জলের সহিত ইহা মিশ্রিত করিলে অত্যন্ত তাপোদ্ভব হইয়া থাকে ; অতএব জল ও গন্ধক-দ্রাবক মিশাইতে হইলে বিশেষ সাবধান হইয়া অগ্নি অগ্নি মিশাইতে হয় ; নতুবা মিশ্রণ কালে শব্দসহ অগ্ন্যুদ্যম হইতে পারে । কাষ্ঠ প্রভৃতি অঙ্গার যুক্ত পদার্থ গন্ধক-দ্রাবক সহযোগে কৃষ্ণবর্ণ হইয়া উঠে ; গন্ধক-দ্রাবক তাদৃশ পদার্থের জলের পরমাণু গ্রহণ ও অঙ্গারের পরমাণু পরিত্যাগ করিতে তাহার ঐ রূপ বিকৃতি ঘটে । জলের সহিত গন্ধক-দ্রাবকের সংযোগ সম্বন্ধের প্রাবল্য প্রযুক্ত গ্যাসাদির জল শোষণ জন্য গন্ধক দ্রাবকের ব্যবহার হয় ।

গন্ধক-দ্রাবকের আশ্বাদ অতিশয় অল্প ; কিন্তু জল না মিশাইয়া ইহার আশ্বাদ গ্রহণ করা উচিত নহে । অন্যান্য অল্পের ন্যায় গন্ধক-দ্রাবক দ্বারা

ঔষ্টিদিক নীলবর্ণকে রক্তবর্ণে এবং পার্টল-বর্ণকে পীত-বর্ণে পরিবর্তিত করিতে পারা যায় ।

সংগ্রহ-প্রণালী । দ্রব করিলে গন্ধক দুই ভাগ অম্লজনের সহিত সংযুক্ত হইয়া দ্ব্যম্লগন্ধক উৎপন্ন হয় । দ্ব্যম্লগন্ধক জলের সহিত সংযুক্ত হইলে ত্র্যম্লদ্ব্যুদ গন্ধক বা সল্‌ফিউরস্‌ এসিড্‌ জন্মে । ইহাকে সল্‌ফিউরিক্‌-এসিড্‌ অর্থাৎ গন্ধক-দ্রাবকে পরিণত করিতে হইলে, ইহার সহিত আর এক ভাগ অম্লজন সংযোগের আবশ্যক হয় ; নিম্নলিখিত উপায়ে স্বব্ধকার-দ্রাবক হইতে ঐ অম্লজন ভাগ গ্রহণ করা যাইতে পারে ।

একটী লোহিতারে গন্ধক বদ্ধ করিয়া জ্বালিত কর ; এবং কোন প্রশস্ত বোতলে কিঞ্চিৎ জল স্থাপন পূর্বক ঐ বোতল মধ্যে ঐ জ্বলিত গন্ধক প্রবিষ্ট করিয়া দাও ; গন্ধক দ্রব হইয়া গেলে বোতলটী শ্বেতবর্ণ ধূমে পরিপূর্ণ হইবে । এখন এক টুকরা কাষ্ঠ স্বব্ধকার-দ্রাবক-সিক্ত করিয়া বোতল মধ্যে প্রবিষ্ট করিলে বোতলের ধূম স্বব্ধকার-দ্রাবক হইতে অম্লজন গ্রহণ করিয়া ক্রমে ক্রমে রক্তাভ-পীতবর্ণ হইয়া উঠে । অনন্তর ঐ ধূম জলমধ্যে দ্রব হইয়া গিয়া বোতল নিধূম হয় । যদি বার কতক এইরূপ করা যায়, তাহা হইলে বোতলের

জল ক্রমে ক্রমে অধিক পরিমাণে গন্ধক-দ্রাবক মিশ্রিত হইয়া উঠে।

অধিক পরিমাণে গন্ধক-দ্রাবক সংগ্রহ করিবার প্রণালী অন্যবিধ। বাহুল্য ভয়ে এখানে তাহার উল্লেখ করা গেল না।

সেলিনিয়ম

বা

উপগন্ধক।

চিহ্ন Se; সাংযোগিক গুরুত্ব ৭৯.৫।

গন্ধকের সহিত সেলিনিয়মের বিশেষ সৌমাদৃশ্য আছে; এই জন্য বাঙ্গালায় ইহার নাম উপগন্ধক হইয়াছে। ইহা অতি অল্প পরিমাণে পাওয়া গিয়া থাকে; এই নিমিত্ত ইহার মূল্যও অধিক। সামান্যতঃ ইহাকে কঁঠিন-অশকার, কটাশে-লাল-বর্ণ, এবং অল্প স্বচ্ছ অবস্থায় দেখা যায়। ইহা বিশেষ প্রয়োজনীয় পদার্থ নহে; এই হেতু ইহার বাহুল্য বর্ণনা পরিত্যাগ করা গেল।

টেলুরিয়ম

বা

অনুগন্ধক বা অনুপগন্ধক ।

চিহ্ন Te ; সাংখ্যোগিক গুরুত্ব ১২৯ ।

গন্ধকের সহিত ইহারও বিলক্ষণ সৌসাদৃশ্য আছে ; এবং ইহাও অত্যন্ত ছুপ্পাপ্য পদার্থ। হক্সেরী ও ট্রাণসিলভেনিয়া প্রদেশে ইহাকে স্বর্ণ ও অন্যান্য ধাতুর সহিত সংযুক্ত অবস্থায় পাওয়া যায়। ইহা তঙ্গ-প্রবণ ভাস্কর পদার্থ। সেলিনিয়মের ন্যায় ইহাও অধিক প্রয়োজনীয় পদার্থ নহে।

সাইলিকন্

বা

সৈকতক বা বালুকীন ।

চিহ্ন Si ; সাংখ্যোগিক গুরুত্ব ২৮ ।

প্রাচুর্য্য বিবরে এই পদার্থ অল্পজনের পরস্থানীয় ; কিন্তু অল্পজনের ন্যায় ইহাকে অসংযুক্ত পাওয়া যায় না ; সর্বদাই ইহাকে অল্পজনের সহিত সংযুক্ত অবস্থায় দেখা গিয়া থাকে। অল্পজন সংযোগে ইহাকে প্রস্তর, বালুকা এবং নানাবিধ আকরিক পদার্থে পাওয়া যায়।

বিশুদ্ধ সাইলিকন্ সংগ্রহ করিতে হইলে কোন

নলমধ্যে পটাসিয়ম্-সাইলিকো-ক্লোরাইড্ নামক পদার্থকে পটাসিয়মের সহিত উত্তপ্ত করিতে হয় ; তাহাতে নলাস্তগত পদার্থ সকলের রাসায়নিক বিশ্লেষণ হয় ; অনন্তর নলমধ্যে হইতে ঐ সকল পদার্থ বাহির করিয়া জলে স্থাপন করিলে বিশুদ্ধ সাইলিকন্ পাটলবর্ণ গুঁড়ারূপে অদ্রব থাকিয়া যায় ।

দুই ভাগ অক্সিজেন ও এক ভাগ সাইলিকন্ সংযোগে ক্যাল-সাইলিকন্ নামক বৌগিক পদার্থ জন্মে । নানাবিধ প্রস্তরে এই পদার্থ বিশুদ্ধ বা অবিশুদ্ধ অবস্থায় পাওয়া গিয়া থাকে ।

বোরন্

বা

টক্ক বা উপাকার ।

চিহ্ন B ; সাংযোগিক গুরুত্ব ১১ ।

অক্সিজেন ও সোডিয়ম্ সংযুক্ত বোরন্ সচরা-
চর সোহাগা নামে পরিচিত । তিন ভাগ অক্স-
জেনের সহিত দুই ভাগ বোরন্ সংযুক্ত হইয়া ক্যাল-
ক্সিবোরন্ নামে এক প্রকার স্বভাবজ পদার্থ পাওয়া
যায় ; ঐ পদার্থকে সোডিয়মের সহিত উত্তপ্ত করিয়া
বিশুদ্ধ বোরন্ ধূসরবর্ণ গুঁড়া রূপে বহির্গত করা যায় ।
গুঁড়া বোরন্কে আলুমিনিয়মের সহিত প্রবল রূপে

উত্তপ্ত করিলে বোরন তাম্বুরতা সম্পন্ন হইয়া উঠে।

কস্করস্

বা

প্রক্ষুরক বা দীপক।

চিহ্ন P; সাংখ্যোগিক গুরুত্ব ৩২।

ইহাকে অসংযুক্ত অবস্থায় পাওয়া যায় না। জন্তু-দিগের অস্থি এবং উদ্ভিদের বীজে অল্পজন ও ক্যালসিয়মের সহিত সংযুক্ত অবস্থায় পাওয়া গিয়া থাকে। অস্থি দহন করিলে যে শ্বেতবর্ণ তাম্র জন্মে, তাহাকে ক্যালসিয়ম্-ফস্ফেট্ কহে।

কস্করস্ অত্যন্ত দাহ্য পদার্থ; ইহা সংগ্রহ করিতে হইলে বিশেষ সতর্কতা অবলম্বন আবশ্যিক। দীপ-শলাকা প্রস্তুতের নিমিত্ত অনেক পরিমাণে ইহা সংগৃহীত হইয়া থাকে।

কস্করস্ মোমের ন্যায় ঈষৎ পীতবর্ণ অর্ধ-স্বচ্ছ পদার্থ। ৪৪ অংশ তাপ পাইলেই ইহা গলিয়া স্বচ্ছ ও তরল হয়; এবং ২৯০ অংশ তাপে বর্ণহীন গ্যাস রূপে পরিণত হয়। বায়ু মধ্যে কস্করস্ অগ্নে অগ্নে জ্বলিতে থাকে; এই জন্য তখন ইহা হইতে শ্বেতবর্ণ ধূম ও অগ্নি আলোক

নিঃসৃত হয় ; এবং তখন কস্করস্ অল্পজনের সহিত সংযুক্ত হইয়া ত্র্যম্ন-দ্বিকস্করস্ উৎপন্ন হইতে থাকে । ৪৪ অংশের কিঞ্চিৎ অধিক তাপ পাইলেই বায়ু মধ্যে কস্করস্ প্রজ্বলিত হইয়া উঠে ; তখন কস্করসের সহিত অল্পজন সংযোগে পঞ্চমাত্র-দ্বিকস্করস্ উৎপন্ন হয় । সামান্য ঘর্ষণে, দ্রব আঘাতে, এবং কখন কখন হাতের উত্তাপ পাইলেও কস্করস্ জ্বলিয়া উঠে ; অতএব ইহা লইয়া বিশেষ সাবধান হইয়া কার্য করা উচিত ; এবং ইহাকে খণ্ডিত করিতে হইলে জলের মধ্যে স্থাপন পূর্বক কর্ত্তিত করা আবশ্যিক । কস্করস্ জলে বা আল্কোহলে দ্রব হয় না ; তৈলে কিয়ৎ পরিমাণে দ্রব হয়, এবং কার্বন-ডায়-সল্ফাইড বা একাদার-দ্বিগন্ধ নামক দ্রাবকে অতি শীঘ্র দ্রব হইয়া যায় ।

সংগ্রহ-প্রণালী । অস্থিভক্ষ (১) চূর্ণ করিয়া তাহার দ্বিগুণ পরিমিত গন্ধক দ্রাবক এবং ১৫ বা ২০ গুণ জলের সহিত মিশাইলে অস্থিভক্ষ বিশ্লিষ্ট হইয়া ক্যালসিয়ম্-সল্ফেট্ (২) ও ক্যালসিয়ম্-হাইড্রোজেন-কস্কেট্ (৩) এই দুই পদার্থ জন্মে ;

• (১) ক্যালসিয়ম্-ফস্ফেট্ বা দ্বিচতুরম্ ফস্ফরস্-ত্রিক্যালসিয়ম্ অর্থাৎ অস্থিভক্ষ ।

(২) চতুরম্-গন্ধ ক্যালসিয়ম্ ।

(৩) চতুরম্-ক্যালসিয়ম্ দ্বিচতুরম্ ফস্ফরস্ ।

তন্মধ্যে প্রথমোক্ত সামগ্রী শ্বেতবর্ণ অজ্রাব্য পদার্থ রূপে পরিণত হয়, দ্বিতীয় জলের সহিত দ্রবীভূত থাকে। ঐ দ্রবীভূত পদার্থ ঘন করিয়া কয়লা-চূর্ণের সহিত মিশ্রিত করিয়া শুক করিতে হয়; অনন্তর, কোন মৃৎপাত্রে স্থাপন করিয়া এবং ঐ পাত্রের মুখ জলে নিমজ্জিত করিয়া উহাতে তাপ দিতে হয়। লোহিতোত্তপ্ত হইলে উহা হইতে কস্করসের অর্দ্ধেক ভাগ ও একাল্ল-অঙ্গার পৃথক্ হইয়া যে জলে পাত্র-মুখ নিমজ্জিত থাকে, তাহার তলভাগে পীতবর্ণ কোটা কোটা হইয়া সঞ্চিত হয়, এবং কস্করসের অপারদ্ধ পাত্র-মধ্যে ক্যালসিরম-পাইরো-কস্কেট রূপে থাকিয়া যায়। তাহার পর, ঐ একাল্ল-অঙ্গার যুক্ত কস্করস্ উষ্ণজল সহ চোঁরাইয়া লইলেই বিশুদ্ধ কস্করস্ পাওয়া যায়। বিশুদ্ধ কস্করস্ বাতি বাঁধিয়া শীতল জল মধ্যে রাখা গিয়া থাকে।

c. কোন পাত্র দ্বাল্ল-অঙ্গার দ্বারা পরিপূর্ণ করিয়া তন্মধ্যে কস্করস্ স্থাপন পূর্বক কিছুকাল তাহাতে ২৪০, ২৫০ অংশ তাপ প্রদান করিলে কস্করসের পীতবর্ণ হুচিরা গিয়া লোহিতবর্ণ উপস্থিত হয়; কিন্তু ২৬০ অংশ অপেক্ষা অধিক তাপ পাইলে লোহিত-কস্করস্ পুনর্বার পীত-কস্করসে পরিণত হয়।

পীত-কস্করস্ অপেক্ষা অধিক উত্তাপ না পাইলে

লোহিত-কস্করস্ জ্বলিত হয় না । দীপশলাকা প্রস্তুত
জন্য এক্ষণে লোহিত-কস্করসেরই ব্যবহার হয় ।
“সেক্টি ম্যাচ” অর্থাৎ “নিরাপদ দীপশলাকা”
নামে বাহা প্রচলিত তাহার অগ্রভাগে কস্করস্
ধাকে না ; পটাসিয়ম-ক্লোরেট্ ও আর্টিমোনিয়ম-
সল্ফাইড্ এই দুই পদার্থ মিশ্রিত করিয়া তাহাতে দিষ্ট
করিয়া রাখা যায় ; এবং বাহার উপরি ঐ শলাকা
ষর্ষণ করিতে হয়, তাহাতে লোহিত-কস্করস্ এবং
আর্টিমোনিয়ম-সল্ফাইড্ একত্র করিয়া লেপ দেওয়া
ধাকে ; ঐ লেপের উপরি ষর্ষণ করিলে শলাকার
অগ্রভাগ কস্করস্ স্পৃষ্ট ও ঘৃষ্ট হইয়া জ্বলিয়া উঠে ।

আর্সেনিক (১)

বা

শিমুলকার ।

চিহ্ন A_{As} ; সাংখ্যগিক গুরুত্ব ৭৫ ।

ইহাকে সর্বদাই লৌহ, নিকেল, কোবাল্ট এবং
গন্ধকের সহিত সংযুক্ত অবস্থায় পাওয়া যায় ; কখন
কখন অসংযুক্ত আর্সেনিকও পাওয়া গিয়া থাকে ।

রাসায়নিক গুণ বিষয়ে কস্করসের সহিত আর্সে-

(১) সচরাচর বাজালা ভাষায় ইহাকে সৈকো কহিয়া
থাকে ।

নিকের বিলক্ষণ সাদৃশ্য আছে ; কিন্তু আপেক্ষিক গুরুত্ব, ঔজ্জ্বল্য প্রভৃতি ধর্ম্যে ধাতুদিগের সহিত ইহার সাদৃশ্য অপেক্ষাকৃত অধিক ; এই হেতু, ইহাকে কেহ ধাতু এবং কেহ অধাতু ভূত-পদার্থদিগের অন্তর্নিবিষ্ট করিয়াছেন । ধাতু-দিগের মধ্যে আর্গিটমনি ও বিস্-মথ্, এবং অধাতুদিগের মধ্যে কস্ফরস্ ও ববকার-জনের সহিত ইহার ভূয়িষ্ঠ সম্বন্ধ দেখিতে পাওয়া যায় । কলতঃ আর্সেনিককে অধাতু ও ধাতু এই উভয় ধর্ম্মাক্রান্ত বলা যাইতে পারে ।

সংগ্রহ-প্রণালী ।—যে ধাতুর সহযোগে আর্সেনিক আকর হইতে উত্তোলিত হয়, তাহা হইতে ইহাকে পৃথক্ করিতে হইলে সেই মিশ্র-ধাতুকে উত্তপ্ত করিতে হয় ; তাহা হইলে আর্সেনিক পৃথক্ হইয়া বায়ুর অন্তর্গত অল্পজনের সহিত সংযুক্ত হইয়া ত্র্যম্ন-দ্ব্যর্সেনিক রূপে বাষ্পের আকার ধারণ করে । ঐ বাষ্প সংগ্রহ করিলে উহা শ্বেত-আর্সেনিক রূপে পরিণত হয় ; ঐ শ্বেত আর্সেনিককে কয়লা ও সোডিয়ম্-কার্বনেটের সহিত মিশ্রিত করিয়া কোন অবরুদ্ধ পাত্রে উত্তপ্ত করিলে এবং ঐ পাত্রের উপরিভাগ শীতল রাখিলে ঐ শীতল ভাগে বিশুদ্ধ আর্সেনিক জমিয়া কঠিন ও ধূসরবর্ণ হয় ।

বায়ুতে রক্ষা করিলে আর্সেনিক অল্পজন সংযোগে

মলিন হয়, এবং লোহিতোত্তপ্ত করিলে বর্ণহীন বাষ্পরূপে উড়িয়া যায়। এই বাষ্পের গন্ধ লম্বুন গন্ধের ন্যায় অনুভূত হইয়া থাকে। বায়ু মধ্যে আর্সেনিক উত্তপ্ত করিলে অল্পজন সংযোগে নীলাভ-শিখ হইয়া জ্বলিয়া উঠে। এইরূপে অল্পজন সংযুক্ত হইলে আর্সেনিক-ট্রায়-অক্সাইড বা ত্র্যক্স-দ্ব্যর্সেনিক জন্মে। ক্লোরাইন্ মধ্যে আর্সেনিক নিক্ষেপ করিলেও জ্বলিয়া উঠিয়া আর্সেনিক-ট্রায়-ক্লোরাইড বা ত্রিক্লোর-আর্সেনিক নামক যৌগিক পদার্থ জন্মে।

আর্সেনিকের সহিত অল্পজন সংযোগে দুই প্রকার যৌগিক পদার্থ দেখিতে পাওয়া যায়; আর্সেনিক-ট্রায়-অক্সাইড বা ত্র্যক্স-দ্ব্যর্সেনিক এবং আর্সেনিক-পেন্টঅক্সাইড বা পঞ্চক্স-দ্ব্যর্সেনিক। উদ-জন ও আর্সেনিক সংযোগে আর্সেনিউরেটেড-হাইড্রোজেন বা ত্র্যদ-আর্সেনিক জন্মে। ত্র্যদ-আর্সেনিক অত্যন্ত বিষধর্মী; যিনি এই বিষের আবিষ্কার করিয়াছিলেন, এই গ্যাসের একটী মাত্র বুদ্ধবৃদ্ধ আত্মাণে তাঁহার জীবন নাশ হইয়াছিল।

গন্ধক ও আর্সেনিক সংযোগে তিন প্রকার যৌগিক পদার্থ দেখা যায়; আর্সেনিক-ডায়-সল্ফাইড বা দ্বিগন্ধ-দ্ব্যর্সেনিক, আর্সেনিক-ট্রায়-সল্ফাইড বা ত্রিগন্ধ-দ্ব্যর্সেনিক, এবং আর্সেনিক-

নিক্-পেণ্টা-সল্ফাইড্ বা পঞ্চগন্ধ-দ্ব্যাসেনিক্। ইহা-
দিগের মধ্যে ত্রিগন্ধ-দ্ব্যাসেনিক্কে সচরাচর হরি-
তাল (১) কহা যায়। হরিতাল স্বভাবতঃ উৎপন্ন
হয়; গন্ধক ও আসেনিক্ সংযুক্ত করিয়া হরিতাল
প্রস্তুত করাও গিয়া থাকে।

আসেনিক্ অত্যন্ত বিষধমণী পদার্থ; কিন্তু অনেক
ঔষধে এবং অনেক প্রকার বর্ণোৎপাদনে ইহার
ব্যবহার হইয়া থাকে। আসেনিকের এমন কতক-
গুলি বিশেষ গুণ আছে যে, অতি ক্ষুদ্র পরিমাণে
থাকিলেও ইহার সত্তা উপলব্ধি করিতে পারা যায়।

(১) হরিতালের অপর নাম পীতাম্বক; মনঃশিলাও হরি-
তালের ন্যায় এক প্রকার আসেনিক-সংযুক্ত পদার্থ। হরি-
তাল পীতবর্ণ; মনঃশিলার বর্ণ রক্তাভ।

দ্বিতীয় অধ্যায় ।

ভূত-ধাতু-পদার্থ ।

ভূতদিগের মধ্যে ১৫টি অধাতু এবং ৪৮টি ধাতু, ইহা পূর্বেই লিখিত হইয়াছে । এই ধাতু ও অধাতু শ্রেণী বিভাগ ভূতদিগের রাসায়নিক গুণ-বৈলক্ষণ্য প্রযুক্ত নহে ; নিম্নলিখিত কয়েকটি সমান প্রাকৃতিক ধর্ম-বিশিষ্ট বলিয়া ৪৮টি ভূত ধাতু-শ্রেণীভুক্ত ;—

পারদ ভিন্ন সকল ধাতুই সামান্য তাপে কঠিন আকার-বিশিষ্ট থাকে ; ধাতুদিগের আলোক প্রতিফলকতা শক্তি অতিশয় প্রবল, তজ্জন্য ইহাদিগকে উজ্জ্বল ও চাক্‌চিক্যশালী দেখায় ; নিতান্ত সূক্ষ্ম পাতের আকারে না থাকিলে ইহারা দেখিতে অস্বচ্ছ ; অধাতুদিগের অপেক্ষা ইহাদিগের তাপ ও তাড়িত পরিচালকতা শক্তি প্রবল ; এবং ইহাদিগের আপেক্ষিক-গুরুত্ব অধাতুদিগের অপেক্ষা প্রায়ই অধিক ।

ভূত-ধাতুদিগের সকল গুণ সমান প্রয়োজনীয় নহে । কতকগুলি ধাতু অতি অল্প পরিমাণে পাওয়া যায়, এবং তাহাদিগের প্রয়োজনীয়তাও অল্প । আমরা এই গ্রন্থের উপক্রমণিকার বে সকল ধাতু-

ভূতের নামোল্লেখ করিয়াছি, ক্রমে ক্রমে তাহাদিগেরই
স্থূল বিবরণ করিব।

পটাসিয়ম্। (১)

চিহ্ন K ; সাংখ্যোগিক গুরুত্ব ৩৯.১।

এই ধাতু প্রচুর পরিমাণে পাওয়া যায় ; কিন্তু
স্বভাবতঃ অসংযুক্ত ভাবে থাকে না ; গ্রানিট্, ট্রাপ্,
এবং অন্যবিধ আগ্নেয় প্রস্তরের সহিত সংযুক্ত অব-
স্থায় অবস্থিতি করে ; এবং ঐ সকল প্রস্তর হইতে
মৃত্তিকাগত হইয়া তাহার উর্বরতা সম্পাদন করে।
পটাসিয়ম্-বিহীন ভূমিতে কিছুই জন্মে না। উদ্ভিদ
সকল ভূমি হইতে পটাসিয়ম্ গ্রহণ করিয়া আত্ম-
পোষণ করে। উদ্ভিদ দগ্ধ করিলে যে ভস্মাবশেষ
থাকে, পটাসিয়ম্ তাহার এক প্রধান উপাদান।

সন্ হক্ষী ডেভী ১৮০৭ খৃঃ অব্দে এই ধাতুর
আবিষ্কার করেন। ক্লম্-অক্-টার্টার হইতে এক্ষণে
পটাসিয়ম্ প্রস্তুত করা গিয়া থাকে। ইহা দেখিতে
নীলাভ উজ্জ্বল শ্বেতবর্ণ ; সামান্য বায়ু-তাপে যোমের
ন্যায় কোমল অবস্থাপন্ন থাকে ; লোহিতোপ্ত করিলে

(১) ইহার লাতিন নাম কেলিয়ম্ (Kalium) হইতে ইহার
সাংকেতিক চিহ্ন স্থলে K অক্ষরটী ব্যবহৃত হয়।

হরিদবর্ণ বাষ্প রূপে পরিণত হয়। পটাসিয়ম্ জল অপেক্ষা লঘু; জলের ভার ১ দ্বারা ব্যক্ত করিলে পটাসিয়মের ভার .৮৬৫ বলা যায়।

বায়ু-সংস্পর্শে পটাসিয়মের ঔজ্জ্বল্য নষ্ট হইয়া যায়। বায়ুর অম্লজনের সহিত সংযুক্ত হইলে ইহা পটাসিয়ম্-অক্সাইড রূপে পরিণত হয়। ইহাকে বিশুদ্ধ অবস্থায় রক্ষা করিতে হইলে ন্যাপ্থা নামক পদার্থ দিয়া ঢাকিয়া রাখিতে হয়। ন্যাপ্থায় অম্লজন নাই; এবং উহা পটাসিয়মকে কোন প্রকার বিকৃতি করে না।

পরীক্ষা—পটাসিয়ম্ লইয়া নিম্নলিখিত কয়েক প্রকার পরীক্ষা করা যাইতে পারে।

(১) একখানি ক্ষুদ্র লৌহ চাম্‌চায় এক খণ্ড পটাসিয়ম্ রাখিয়া উত্তপ্ত করিলে উহা ধূমল-শিখ হইয়া জ্বলিয়া উঠে।

(২) জলের উপরি পটাসিয়ম্ নিক্ষেপ করিলে ভাসিতে থাকে, এবং অতি-সুন্দর ধূমল-শিখ হইয়া জ্বলিয়া উঠে। সেই সময়ে উহা জলের অম্লজন এবং ক্রিয়ামিত উদজনের সহিত সংযুক্ত হয়।

(৩) বরফের উপরি নিক্ষেপ করিলেও পটাসিয়ম্ জ্বলিয়া উঠে, এবং যে স্থানে পটাসিয়ম্ জ্বলিতে থাকে তথাকার বরফ গলিয়া যায়।

ঐ রূপে পটাসিয়ম্ দ্রব হইলে পটাসিয়ম্ হাইড্রো-অক্সাইড্ বা অম্লোদ-পটাসিয়ম্ জন্মে ।

অম্লজন, উদজন, ববকারজন, অঙ্গার, ক্লোরাইন্ প্রভৃতি পদার্থ সহিত পটাসিয়ম্ সংযুক্ত হইয়া নানা-বিধ প্রয়োজনীয় পদার্থ উৎপন্ন হয় । এক ভাগ অম্লজন ও দুই ভাগ পটাসিয়ম্ সংযোগে পটাসিয়ম্-মনক্সাইড্ বা একম্ল-দ্বি-পটাসিয়ম্ জন্মে ; এই পদার্থে জল সংযুক্ত হইলে অত্যন্ত তাপোৎপন্ন হইয়া পটা-সিয়ম্-হাইড্রো-অক্সাইড্ বা কর্টিক-পটাস্ নামক কার-পদার্থ জন্মে । সাবান প্রস্তুত জন্য এই কার অনেক পরিমাণে ব্যবহৃত হয় ।

পটাসিয়ম্-কার্বনেট্ বা পটাসেস্ কসিয়া এবং আমেরিকা হইতে অনেক পরিমাণে রপ্তানি হইয়া থাকে । উদ্ভিদ ভক্ষ্য জলে গুলিয়া তাপ দ্বারা শুক করিয়া লইলে সীমান্যতঃ এই পদার্থ পাওয়া যায় ; তাহার পর, ভাস্করতাপাদন করিয়া লইলে ইহা শোধিত হইয়া আইসে । ইহা জলে দ্রব হয়, এবং বায়ু হইতে জল শোষণ করিতে পারে । ইহা অতি-শর কার-ধর্মী ।

পটাসিয়ম্-নাইট্রেট্ বা নাইটার্ বা ববকার ভারত-বর্ষ প্রভৃতি অনেক উষ্ণ-প্রধান দেশের ভূমিতে জন্মে । মাংস, চর্ম, কেশ প্রভৃতি ববকার-বিশিষ্ট জাতাব

পদার্থ, কাষ্ঠ-ভস্ম এবং চূণের সহিত মিশাইয়া কিছু দিন কেলিয়া রাখিলে জল ও বায়ু সংযোগে তাহাতে ববন্ধার উৎপন্ন হয়। অনন্তর, ঐ মিশ্র পদার্থ জলে ওলিয়া জ্বাল দিয়া লইলে তাহাতে ববন্ধার দানা বাঁধিয়া থাকে। ববন্ধার অনেক প্রয়োজনে লাগে। বাকদ প্রস্তুত, জন্য ইহা বহুল পরিমাণে ব্যবহৃত হইয়া থাকে।

এক ভাগ ক্লোরাইন্ ও এক ভাগ পটাসিয়ম্ সংযোগে ক্লোর-পটাসিয়ম্ বা পটাসিয়ম্-ক্লোরাইড্ জন্মে; এবং তিন ভাগ অম্লজন, এক ভাগ ক্লোরাইন্ ও এক ভাগ পটাসিয়ম্ সংযুক্ত হইলে ত্র্যম্ল-ক্লোর-পটাসিয়ম্ বা পটাসিয়ম্-ক্লোরেট্ উৎপন্ন হয়।

পটাসিয়ম্-সংযুক্ত ঐ সকল পদার্থ নানাবিধ প্রয়োজনে ব্যবহৃত থাকে।

সোডিয়ম্। (১)

চিহ্ন Na ; সাংখ্যিক-ঙ্কন—২৩।

সংযুক্ত অবস্থায় ইহা যথেষ্ট পরিমাণে পাওয়া

(১) ইহার ল্যাটিন নাম ন্যাট্রিয়ম (Natrium) হইতে সাত্ত্বিক চিহ্ন Na গৃহীত হইয়াছে।

যায় ; কিন্তু স্বভাবতঃ অসংযুক্ত অবস্থায় দেখা যায় না । অনেক প্রকার মৃত্তিকা, উদ্ভিদ এবং জন্তু-শরীরে সোডিয়মের সত্তা আছে । ক্লোরাইনের সহিত সংযুক্ত হইয়া লবণ রূপে ইহা বহুল পরিমাণে জল ও স্থল ভাগে বিদ্যমান আছে ।

সোডিয়ম্ কোমল, দেখিতে উজ্জ্বল, ৯৫.৬ অংশ তাপে গলিয়া যায়, লোহিতোতপ্ত করিলে বাষ্প হইয়া উঠে । ইহা জল অপেক্ষা লঘু ।

সংগ্রহ-প্রণালী ।—সোডিয়ম্-কার্বনেট ৩০ কিলোগ্রাম, অক্সার-চূর্ণ ১৩ কিলোগ্রাম, এবং চাপ খড়িচূর্ণ ৩ কিলোগ্রাম একত্র করিয়া তৈল দ্বারা আটা বাঁধিয়া লৌহ পাত্রে রাখিয়া চোঁয়াইতে হয় । তাহা হইলে সোডিয়ম্ বাষ্পাকারে উদ্গত হইতে থাকে ; তখন, ইহাকে ন্যাপথার মধ্যগত করিয়া সংগ্রহ করিতে হয় । পটাসিয়ম্ অপেক্ষা সোডিয়ম্ অম্পায়াসে ও নিরাপদে সংগৃহীত হয় ; এই জন্য পটাসিয়ম্ অপেক্ষা সোডিয়ম্ অম্প মূল্যে পাওয়া যায় ।

পরীক্ষা ।—সোডিয়ম্ লইয়া পশ্চাল্লিখিত কয়েক প্রকার পরীক্ষা করা যাইতে পারে ।

(১) সোডিয়মের একখণ্ড পাতলা টুকরা বাতাসে রাখিলে শীঘ্র শীঘ্র মলিন হইতে থাকে ; অবশেষে এক প্রকার কোমল স্বেতবর্ণ পদার্থে পরিণত

হয় ; এই পদার্থকে সোডিয়ম্-অক্সাইড্ বা একাল্ল-
দ্বিসোডিয়ম্ কহা যায় ।

(২) এক খণ্ড সোডিয়ম্ একখানি চাম্‌চার
রাখিয়া উত্তপ্ত করিলে পীত-শিখ হইয়া জ্বলিতে
থাকে ।

(৩) এক খণ্ড সোডিয়ম্ শীতল জলে নিক্ষেপ
করিলে জলের উপরি ভাগে অতি শীঘ্র শীঘ্র ঘুরিতে
থাকে, এবং জল ব্যাকৃত করিয়া তাহার কিয়ন্তাগ
উদজনের সহিত সংযুক্ত হয় এবং কিয়ন্তাগ উদজন
পৃথক্ করিয়া দেয় । পটাসিয়ম্‌দ্বারা জল ব্যাকৃত হইয়া
যেমন তাহার উদজন জ্বলিতে থাকে, সোডিয়ম্‌দ্বারা
সেৰূপ হয় না ; কিন্তু যদি উষ্ণজলে সোডিয়ম্‌ নিক্ষেপ
করা যায়, তাহা হইলে জল ব্যাকৃত হইয়া উদজন
জ্বলিতে থাকে । জল-বিশ্লিষ্ট উদজনের সহিত
সোডিয়ম্‌ সংযুক্ত হইয়া সোডিয়ম্‌-হাইড্রো-অক্সাইড্
বা অল্লোদ-সোডিয়ম্‌ উৎপন্ন হইয়া থাকে । সোডি-
য়ম্‌ সংযোগে কয়েক প্রকার বৈজ্ঞানিক পদার্থ জন্মে ;
সোডিয়ম্‌-অক্সাইড্‌ বা একাল্ল-দ্বিসোডিয়ম্‌, সোডি-
য়ম্‌-ডায়-অক্সাইড্‌ বা দ্ব্যাল্ল-দ্বিসোডিয়ম্‌, সোডিয়ম্‌-
হাইড্রো-অক্সাইড্‌ বা অল্লোদ-সোডিয়ম্‌, সোডিয়ম্‌-
ক্লোরাইড্‌ বা ক্লোর-সোডিয়ম্‌, সোডিয়ম্‌-কার্বনেট্‌ বা
ক্যাল-অক্সার-দ্বিসোডিয়ম্‌, সোডিয়ম্‌-সল্‌ফেট্‌ বা চতু-

রস-গন্ধ-দ্বিসোডিয়ম্, সোডিয়ম্-নাইট্রেট বা ত্র্যাক্স-বব-সোডিয়ম্, বার্ম-কার্বনেট-অব-সোডা, বা ত্র্যাক্সোদা-কার-সোডিয়ম্, ইত্যাদি। এই সকল বৌগিক পদার্থ মধ্যে সোডিয়ম্-হাইড্রো-অক্সাইড্ বা কৃত্তিক-সোডা, সাবান প্রস্তুত জন্য ব্যবহৃত হয়। সোডিয়ম্-ক্লোরাইডের সামান্য নাম লবণ; উহা আমাদের অনেক প্রয়োজনে লাগে। বার্ম-কার্বনেট-অব-সোডা, ঔষধ রূপে ব্যবহৃত হইয়া থাকে। সোডিয়ম্-কার্বনেট, গ্লাস ও সাবান প্রস্তুত প্রভৃতি অনেক কার্যে লাগিয়া থাকে।

ক্যালসিয়ম্

বা

চূর্ণ-জনক।

চিহ্ন Ca; সাংবৌগিক গুরুত্ব ৪০।

এই ধাতু নানা প্রকার বৌগিক অবস্থায় বর্ণিত পরিমাণে পাওয়া যায়। চৌর্ণোপল (১), মার্কল, এবং চা খড়িতে ইহা অল্পজন ও অক্ষরের সহিত বিদ্যমান আছে; জিপসম্, এসাবেস্টর ও সেলিমাইট প্রস্তুত্রে অল্পজন ও গন্ধকের সহিত সংযুক্ত

(১) যে প্রস্তুত দ্রব্য করিলে চূর্ণ জন্মে, তাহাকে চৌর্ণোপল বলা যায়।

আছে ; ক্লোরাইনের সহিত ইহার সংযোগে ক্লোর-স্পার বা ক্যালসিয়ম-ক্লোরাইড্ জন্মে । জলগুণের অস্থিতে অল্পজন ও কস্করসের সহিত ইহাকে প্রাপ্ত হওয়া যায় ।

বিশুদ্ধ ক্যালসিয়ম্ প্রায় দেখা যায় না । ক্যাল-সিয়ম-ক্লোরাইড্ বা ক্লোরক্যালসিয়ম গলাইয়া তদ্ব্য-দিয়া তাড়িত-প্রবাহ সঞ্চালিত করিয়া ইহা প্রস্তুত করা বাইতে পারে । ক্যালসিয়ম্ দেখিতে অল্প পীতবর্ণ ; শীশ অপেক্ষা কঠিন এবং স্বর্ণ অপেক্ষা কোমল ; বায়ু ও জলের অল্পজনের সহিত সহজেই সংযুক্ত হয় ; অতএব বিশুদ্ধ অবস্থায় রাখিতে হইলে ইহাকে ন্যাপ্‌থার অন্তর্গত করিয়া রাখিতে হয় । বায়ু-মধ্যে উত্তপ্ত করিলে ইহা ঔজ্জ্বল্য সহকারে জ্বলিতে থাকে ; এবং তখন ক্যালসিয়ম-অক্সাইড্ বা এক্স-ক্যালসিয়ম্ অর্থাৎ চুণ উৎপন্ন হয় ।

এক্স-ক্যালসিয়ম্ বা চুণ, শ্বেতবর্ণ, তক্কর ও সচ্ছিন্ন ; চৌর্ণোপল দধ্ব করিয়া ইহা প্রস্তুত করা গিয়া থাকে । চুণ, জল অপেক্ষা প্রায় তিনগুণ ভারী ; যতই তাপ দেও না কেন, ইহা গলিয়া যায় না ; এই নিমিত্ত প্লাটিনম্ ধাতু গলাইবার জন্য চুণের মুচি ব্যবহৃত হইয়া থাকে । অকসি-হাইড্রোজেন্ বা অম্লোদ-

জন শিক্ষায় (১) অতিশয় তপ্ত করিলে ইহা অতুল্য জ্বল আলোকের সহিত জ্বলিতে থাকে । চুণে জল দিলে তাপোদ্ভব হয় ; এবং চুণ, জলের সহিত সংযুক্ত হইয়া ক্যালসিয়ম্-হাইড্রো-অকসাইড্-অর্থাৎ তৈয়ারি-চুণ উৎপন্ন হয় ।

তৈয়ারি-চুণ লোহিতোপ্ত করিলে উহার জল ভাগ অপগত হইয়া পুনর্বার বাষ্পারি চুণ জন্মে । তৈয়ারি-চুণ অল্প পরিমাণে জলে দ্রব হইয়া থাকে ; উষ্ণজল অপেক্ষা শীতল জলে অধিক পরিমাণে দ্রব হয় । চুণের জলের আশ্বাদ কার ও কষায় ।

ইফকাদি গ্রন্থন ও ভূমির উর্বরতা সম্পাদন জন্য চুণের ব্যবহার হইয়া থাকে । গাংখুনির মশলা করিতে হইলে, চুণের সহিত বালি বা শুকী, মিশাইতে হয়, তাহাতে চুণ শুষ্ক হইলে কাটিয়া যায় না ।

চুণ দ্বারা যেভাবে ভূমির উর্বরতা সম্পাদিত হয়, তদ্বিষয়ে অদ্যাপি মতভেদ আছে । এতদূর নির্ণীত হইয়াছে, যে ভূমি, টৈবাল তৃণ প্রভৃতি ঔদভিদিক পদার্থের প্রাচুর্য্য বশতঃ অনুর্বরা হইয়া থাকে, তাহাতে চুণ মিশাইয়া দিলে ঔদভিদিক পদার্থের আধিক্য বিনষ্ট হইয়া যায় ; এবং চুণ দ্বারা আটাল

(১) যন্ত্র বিশেষ দ্বারা অম্লজন ও উদজন মিশ্র জ্বালিত করিলে যে শিক্ষা উৎপন্ন হয় তাহাকে অক্সি-হাইড্রোজেন বা অম্লোদজন শিক্ষা কহে ।

মৃত্তিকার ক্ষার ভাগ বিশেষতঃ পটাসের ভাগ উদ্ভিদ পোষণোপযোগী হইয়া ভূমির উর্বরতা জন্মে । শরৎ বা শীতকালে ভূমিতে চূণ দিয়া বসন্তকালে বীজ বপন করিতে হয় ।

ক্যালসিয়ম্ সংযোগে ক্যালসিয়ম্-কার্বনেট বা ত্র্যঙ্গার-ক্যালসিয়ম্, ক্যালসিয়ম্-সল্ফেট বা চতু-রঙ্গগন্ধ-ক্যালসিয়ম্, ও ক্যালসিয়ম্-কস্ফেট প্রভৃতি অনেক প্রকার যৌগিক পদার্থ জন্মে ; যে সকল দ্রব্যে ঐ সকল পদার্থ লক্ষিত হয়, এই প্রস্তাবের প্রথমেই তাহাদিগের উল্লেখ হইয়াছে ।

আলুমিনিয়ম্ ।

বা

স্কটিক ।

চিহ্ন Al ; সাংযোগিক গুরুত্ব ২৭.৪ ।

সাইলিকন্, অল্পজন, মৃত্তিকা, স্লেট্, প্রভৃতি পদার্থের সহিত সংযুক্ত অবস্থায় আলুমিনিয়ম্ বর্ধে পরিমাণে পাওয়া যায় । ইহা দেখিতে ঈষৎ নীলাঙ খেতবর্ণ ; বায়ু স্পর্শে মলিন হয় না ; নমনীয় এবং স্বাতন্ত্র্য ; পিটিয়া সূক্ষ্ম পাত করা বাইতে পারে । ইহা অত্যন্ত লঘু ; এবং ইহার পরমাণু সমুদয় পর-স্পর সুন্দর রূপ সংস্পর্শে থাকায় ইহার বাদন শক্তি আছে । আলুমিনিয়মের তাপ ও তাড়িত পরিচালকতা

শক্তি প্রায় রৌপ্যের ন্যায়। রৌপ্য অপেক্ষা ইহা সহজে গলিত হয়। লঘুতা ও ঊর্জ্বল্য থাকাতে ইহা দ্বারা অনেক প্রকার অলঙ্কার প্রস্তুত ও বৈজ্ঞানিক বস্তু নির্মাণ হইয়া থাকে। তামার সহিত আলুমিনিয়ম্ মিশাইলে এক প্রকার স্বর্ণ-পীত মিশ্রধাতু উৎপন্ন হয়, তাহাকে আলুমিনিয়ম্-ব্রঞ্জ বা আলুমিনিয়ম্-স্বর্ণ কহে। আজি কালি উহার অনেক ব্যবহার হইতে আরম্ভ হইয়াছে।

আলুমিনিয়ম্ সংযোগে আলুমিনিয়ম্-অকসাইড্, আলুমিনিয়ম্-হাইড্রেট্, আলুমিনিয়ম্-সল্ফেট্ প্রভৃতি অনেক পদার্থ জন্মে। বাহাকে আমরা কট্‌কিরি (১) বলি, উহা, আলুমিনিয়ম্, পটাসিয়ম্, গন্ধক, অল্পজন এবং উদজন এই কয় পদার্থ ভাগ বিশেষ সংযুক্ত হইয়া উৎপন্ন হয়। কট্‌কিরি অনেক কাজে লাগে। কট্‌কিরির সহিত আমোনিয়া সংযুক্ত করিয়া আলুমিনা নামক এক প্রকার পদার্থ প্রস্তুত করা যায়; পাকা রং প্রস্তুত করণে আলুমিনার বিশেষ উপযোগিতা আছে। অনেক প্রকার রঙে আলুমিনা মিশাইয়া বস্তু রঞ্জিত করিলে সেই সকল রং পাকা হয়, অর্থাৎ ধৌত করিলে উঠিয়া যায় না। আলুমিনার এই শক্তিকে উহার বর্ণরক্ষণী শক্তি কহে।



ম্যাগ্নিসিয়ম্ ।

বা

সুবক্ষ বা কঠিনীজনক ।

চিহ্ন Mg ; সাংযোগিক শ্বকত্ব ২৪ ।

ইহা ক্যালসিয়ম্-কার্বনেট, সমুদ্রজল ও অন্যান্য পদার্থের সহিত সংযুক্ত অবস্থায় বহুল পরিমাণে পাওয়া যায় । ম্যাগ্নিসিয়ম্-ক্লোরাইড, সোডিয়ম্ সহ উত্তপ্ত করিয়া তাহা হইতে ম্যাগ্নিসিয়ম্ সংগৃহীত হইয়া থাকে । বিশুদ্ধ ম্যাগ্নিসিয়ম্ রৌপ্যবৎ শুভ্র ; জল অপেক্ষা কিঞ্চিদূণ দ্বিগুণ ভারী ; কিয়ৎ পরিমাণে নমনীয় ও ষাতসহ । ইহাতে তার ও পাত প্রস্তুত করা যাইতে পারে । অনেক বিষয়ে রাঙের সহিত ইহার সাদৃশ্য আছে । ইহা লোহিতোত্তপ্ত না হইতে হইতে দ্রব হয়, এবং অধিক উত্তাপে উড়িয়া যায় ; আর্দ্র বায়ু সংস্পর্শে-মলিন হয় ; কিন্তু শুষ্ক বায়ুতে ইহার বর্ণের ঔজ্জ্বল্য নষ্ট হয় না । অল্পজন সংযোগে প্রবল তাপ পাইলে ইহা উজ্জ্বল শ্বেতবর্ণ শিখা লইয়া জ্বলিয়া উঠে ; এবং ঐ সংযোগে ম্যাগ্নিসিয়া নামক পদার্থ জন্মে । ম্যাগ্নিসিয়ম্-তার লইয়া দক্ষ করিলে শ্বেতবর্ণ গুঁড়া রূপে ম্যাগ্নিসিয়া নীচে পড়িতে থাকে । ম্যাগ্নিসিয়ম্ দাহ কালে কৃষ্ণ ও শ্বেত এই উভয় প্রকার ধূম দেখা যায় ; ঐ কৃষ্ণ-ধূম মশী নহে ; বেহেতু তাহাতে

অঙ্গার থাকে না ; কিন্তু অঙ্গার অদগ্ধ ম্যাগ্নিসিয়ম্ কৃষ্ণ-বর্ণ ধূম রূপে উড়িয়া যায় ; শ্বেতধূম, দাহোৎপন্ন ম্যাগ্নিসিয়ার হুম্ম হুম্ম অণু ভিন্ন আর কিছুই নহে । ম্যাগ্নিসিয়ম-জ্বালিত আলোক দ্বারা রাসায়নিক অনেক প্রয়োজন সম্পন্ন হয় । কটোগ্রাফি অর্থাৎ আলোকচিত্র কার্যে ম্যাগ্নিসিয়ম্-দীপ বাহুল্য রূপে ব্যবহৃত হইয়া থাকে । ঐ দীপ সাধারণতঃ সকল কার্যেই ব্যবহার্য্যোযোগী করিবার চেষ্টা আছে ; কিন্তু কতকগুলি বিষয় আছে বলিয়া সে চেষ্টা সকল হইতেছে না ।

অম্লজন, ক্লোরাইন, গন্ধক ও অঙ্গার সহিত ম্যাগ্নিসিয়ম্ সংযুক্ত হইয়া কয়েক প্রকার যৌগিক পদার্থ জন্মে । ঐ সকল যৌগিক পদার্থ মধ্যে ম্যাগ্নিসিয়া বা একাঙ্গ-ম্যাগ্নিসিয়ম্ ঔষধ রূপে ব্যবহৃত হয় । গন্ধক-দ্রাবকের সহিত ম্যাগ্নিসিয়া মিশ্রিত করিয়া তাপ দিলে ম্যাগ্নিসিয়া গলিয়া যায় ; অনন্তর শীতল হইলে ভাস্করাকারে ম্যাগ্নিসিয়ম্-সল্ফেট (১) বা ইপসম্-সাল্ট জন্মে । ইংলণ্ডের সরী নামক স্থানের প্রান্তবনে এই সাল্ট স্বভাবতঃ উৎপন্ন হইয়া থাকে । ইহাও ঔষধের জন্য প্রযুক্ত হয় ।

(১) $\text{MgSO}_4 + 7 \text{H}_2\text{O}$.

জিঙ্ক ।

বা

দস্তা বা বঙ্গ ।

চিহ্ন Zn ; সাংখ্যোগিক গুরুত্ব ৬৫.২ ।

ইহা নীলাভ-শ্বেতবর্ণ ; সামান্য বায়ু-তাপে ভঙ্গ প্রবণ থাকে ; কিন্তু ১৩০ অংশ তাপ পাইলে নমনীয় হয় ; তখন ইহাকে পাত করা যাইতে পারে ; যে তাপে নমনীয় হয় তাহা অপেক্ষা অধিক তাপ দিলে, ইহা আবার ভঙ্গ-প্রবণ হইয়া উঠে ; তখন ইহাকে গুঁড়া করা যাইতে পারে । ৪২৩ অংশ তাপে দস্তা গলিত হয় ; অনাবৃত পাত্রে রাখিয়া ইহাকে উজ্জ্বল লোহিতোত্তপ্ত করিলে হরিৎ বর্ণ শিখা লইয়া জ্বলিয়া উঠে, এবং অল্পজন সংযুক্ত হইয়া বাষ্প হইয়া উড়িয়া যায় ।

আকরে গন্ধক ও অক্সিজেনের সহিত সংযুক্ত অবস্থায় দস্তা পাওয়া গিয়া থাকে । গন্ধক-সংযুক্ত দস্তাকে ব্লেন্ড বা গন্ধ-দস্তা কহা যায় । ব্লেন্ড হইতে দস্তা পৃথক করিতে হইলে ইহাকে বায়ু প্রবাহ মধ্যে উত্তপ্ত করিতে হয় ; তাহা হইলে গন্ধক দগ্ধ হইয়া যায় এবং দস্তা অল্পজনের সহিত সংযুক্ত থাকে । অনন্তর, অল্পজন-সংযুক্ত দস্তাকে অক্সার-চূর্ণের সহিত প্রবল রূপে উত্তপ্ত করিলে অল্পজন অক্সিজেনের সহিত সংযুক্ত

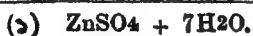
হইয়া পৃথক্ হইয়া যায়। তাহার সহিত দস্তা মিশাইলে পিতল হয়। পিতল আমাদের অনেক কাজে লাগিয়া থাকে। লৌহ আচ্ছাদন জন্য দস্তার পাত ব্যবহার হয়; ইহা দ্বারা গৃহের ছাদও তৈয়ার করা যায়। দস্তা দ্বারা অনেক প্রকার দ্রাবক হইতে উদজন প্রস্তুত করা গিয়া থাকে। দস্তার পাতলা পাত অধিক উত্তাপ পাইলে জ্বলিতে থাকে, তখন জিক্ক-অক্সাইড বা একাল-দস্তা উৎপন্ন হয়। জিক্ক-সল্ফেট, (১) জিক্ক-ক্লেরাইড (২) প্রভৃতি কয়েক প্রকার যৌগিক পদার্থ দস্তা সংযোগে জন্মে।

ম্যাঙ্গেনিস্।

চিহ্ন Mn ; সাংযৌগিক গুরুত্ব ৫৫।

এই ধাতু অম্লজনের সহিত সংযুক্ত অবস্থায় পাওয়া যায়। অম্লজন সংযুক্ত ম্যাঙ্গেনিস্ অক্সাইডের সহিত বিশেষ রূপে উত্তপ্ত করিয়া ম্যাঙ্গেনিস্ পৃথক্ করা যাইতে পারে।

ইহা রক্তাভ-শ্বেতবর্ণ, ভঙ্গ-প্রবণ, এবং এত কঠিন যে ইহা দ্বারা কাচ অঙ্কিত করিতে পারা যায়। ইহা দ্বারা জল ব্যাকৃত হইয়া উদজন পৃথক্ হইয়া আইসে। বায়ু সংস্পর্শে ইহা অম্লজনের সহিত সংযুক্ত হয়,



এই জন্য বিশুদ্ধ রাশিতে হইলে ইহাকে ন্যাপ্থার মধ্যগত করিয়া রাশিতে হয় । ইহা কিয়ৎপরিমাণে চুম্বক-লৌহ ধর্মাক্রান্ত, এবং লৌহের ন্যায় ইহা অক্ষার ও সাইলিকনের সহিত সংযুক্ত হয় ।

অল্পজন সংযোগে ম্যাঙ্গেনিস্-মনকুসাইড্ বা একাল্ম-ম্যাঙ্গেনিস্ এবং ম্যাঙ্গেনিস্-ডায়-অকুসাইড্ বা দ্ব্যল্ম-ম্যাঙ্গেনিস্ প্রভৃতি বৌগিক পদার্থ জন্মে ।

ফেরম্ বা আয়র্গ ।

বা

লৌহ ।

চিহ্ন Fe ; সাংখ্যোগিক গুরুত্ব ৫৬ ।

এই ধাতু যেমন সংসারের অনেক প্রয়োজনে লাগে, তেমনি বহুল পরিমাণে পাওয়া গিয়াও থাকে । ইহা অসংযুক্ত অবস্থায় অতি অল্পই পাওয়া যায় । উল্কাপিণ্ডে, এবং নিকেল, কোবাল্ট ও অন্যান্য ধাতু সহযোগে যথেষ্ট লৌহ পাওয়া যায় । পণ্ডিতেরা সূর্য্য মণ্ডলেও বাষ্পাকর লৌহের সত্তা অবধারণ করিয়াছেন ।

ভিন্ন ভিন্ন স্থানের লৌহ ভিন্ন ভিন্ন প্রকার বিমিশ্র অবস্থায় পাওয়া যায় । সুইডেন্ এবং উত্তর আমেরিকার চতুরল্ল-ত্রিলৌহ বা চুম্বক-লৌহ, কথরল ও ওল্যাকসায়ার প্রদেশে এবং জর্ম্মানী দেশে হিমেন্টাইট্

বা ত্র্যম্ব-দ্বিলৌহ নামক লোহিত লৌহ, এবং ফাঁকোড'-সায়র ও দক্ষিণ ওয়েল্‌সে ফেরস্-কার্বনেট্ বা ত্র্যম্ব-অক্সার-লৌহ পাওয়া গিয়া থাকে। চুম্বক-লৌহ হইতে যে লৌহ উৎপন্ন হয় তাহাতে উত্তম ইস্পাত জন্মে। হেমেটাইট্-লৌহ অক্সার সহযোগে উত্তম কয়লা তাহার অল্পজন ভাগ পৃথক্ করা যায় ; তখন উহাকে পিটিয়া গরাদের আকার করা যাইতে পারে। এই রূপ পেটা-লৌহ স্বাভাবিক, ইহা হইতেই আমাদিগের অনেক প্রয়োজনীয় সামগ্রী প্রস্তুত হইয়া থাকে। পেটা লৌহ ভিন্ন আর এক প্রকার লৌহ আছে ; তাহাকে টালা-লৌহ কহে। টালা-লৌহও অনেক কাজে লাগে ; গ্যাস বা জল বাহন জন্য লৌহ-নল, লৌহ-স্তম্ভ, রেল্, বড় বড় চাকা, এবং নানাবিধ অপর পদার্থ লৌহ টালিয়া নির্মাণ করা গিয়া থাকে। প্রধানতঃ ত্র্যম্বাক্সার-লৌহ হইতেই এক প্রকার লৌহ গৃহীত হইয়া থাকে। বৃহদ্ বৃহদ্ চুল্লীতে প্রথমে অগ্নি প্রস্তুত করিয়া তদ্বারা ত্র্যম্ব-অক্সার লৌহকে পাথরিয় কয়লা ও চোর্ণেপিল সহযোগে গলাইয়া লইতে হয়। চুল্লীর নিম্নস্থ ছিদ্র-পথে গলিত লৌহ নিঃসারিত করিয়া চুল্লীপাদের ভূমিতে যে সকল ছাঁচ কাটা থাকে সেই সকল ছাঁচে আনীত হয় ; অনন্তর শীতল হইয়া লৌহ জমাট বাঁধিয়া যায়।

পেটা লোহ উত্তপ্ত করিয়া যেমন পিটিতে পারা যায়, ঢালা-লোহ সে প্রকার পিটিতে পারা যায় না; পিটিলে ঢালা-লোহ চূর্ণ হইয়া যায়। ঢালা-লোহ বিশুদ্ধ লোহ নহে; উহার সহিত অক্সার, সাইলিকন্, গন্ধক প্রভৃতি মিশ্রিত থাকে; প্রক্রিয়া বিশেষ দ্বারা ঢালা-লোহ হইতে ঐ সকল পদার্থ পৃথক্ করিলে উহা স্বাতসহ বা পেটা লোহে পরিবর্তিত হইতে পারে।

পেটা-লোহ অক্সারের সহিত ৪:১৫০ ঘণ্টা লোহিতোত্তপ্ত করিলে তাহাতে কিয়ৎ পরিমাণে অক্সার প্রবিষ্ট হইয়া লোহ ইম্পাত হইয়া যায়। ইম্পাতে শতকরা এক হইতে দুই অংশ পর্য্যন্ত অক্সার থাকে। উপায় বিশেষ দ্বারা ঢালা লোহ হইতে সাইলিকন্ ও কিয়ৎ পরিমিত অক্সার দূর করিয়া ঐ লোহও ইম্পাতে পরিবর্তিত করিতে পারা যায়। সামান্য লোহ অপেক্ষা ইম্পাতের বিশেষ কয়েকটি গুণ আছে। ইম্পাত উত্তপ্ত করিয়া শীতল জলে বা তৈলে মগ্ন করিয়া শীত্র শীত্র শীতল করিলে কঠিন ও ভঙ্গ-প্রবণ হয়; এবং অগ্নে অগ্নে শীতল করিলে নরম হইয়া যায়; নরম হইলে উহাকে ভীক্ষু ধারাল করিতে পারা যায় না। ইম্পাত কঠিন করিয়া লইয়া, দ্বিতীয় বার ভিন্ন ভিন্ন পরিমাণে তপ্ত ও তদনন্তর অগ্নে অগ্নে শীতল করিয়া ভিন্ন

ভিন্ন প্রকার অস্ত্র প্রস্তুত করা গিয়া থাকে; ২৩০ অংশ তাপ দিয়া অগ্নে অগ্নে শীতল করিলে, উহা ক্ষুর প্রস্তুতোপযোগী হয়; ২৮০ অংশ তাপ দিয়া শীতল করিলে তরবারি, ঘড়ীর স্পৃং প্রভৃতির উপযুক্ত হয়; ওদপেক্ষা অধিক তাপে গলিয়া যায়। এইরূপ ভিন্ন ভিন্ন পরিমাণে তপ্ত ইম্পাতের উপরিভাগে ভিন্ন ভিন্ন প্রকার বর্ণের আভাস পাওয়া যায়; যথা, ২৩০ অংশ তাপে ইম্পাতের উপরিভাগ তৃণ-পীতবর্ণ দেখায়; ২৮০ অংশ তাপে ধূমলবর্ণ দেখাইয়া থাকে, ইত্যাদি।

বিশুদ্ধ লৌহ পালিশ করিলে শুভ্রবর্ণ ও উজ্জ্বল হয়; ইহা অন্যান্য অনেক ধাতু অপেক্ষা কোমল এবং সমুদায় ধাতু অপেক্ষা ভেদাবরোধক। ইহার তাপ বা তাড়িত পরিচালকতা গুণ প্রবল নহে; কোন নৃক্ষ লৌহ-তার দিয়া প্রবল তাড়িত পরিচালিত করিলে ঐ তার তপ্ত হয় ও গলিয়া যায়। বিশুদ্ধ লৌহ অতি শীঘ্র চুম্বক ধর্ম্য প্রাপ্ত হয়। কোন চুম্বকের একাধি বিশুদ্ধ লৌহদণ্ডের নিকটে অগমিলে ঐ লৌহ-দণ্ড চুম্বকধর্ম্য হইয়া অন্যান্য লৌহ আকর্ষণ করে; কিন্তু চুম্বক সরাইয়া লইলে লৌহ দণ্ডের আর ঐ শক্তি থাকে না। ইম্পাতে চুম্বক ধর্ম্য সঞ্চারিত করিলে ইম্পাত দীর্ঘকাল চুম্বকধর্ম্য থাকে। এক খণ্ড ঘড়ীর স্পৃং টেবিলের উপর রাখিয়া যদি কোন চুম্বকের উত্তর

প্রাপ্ত ঐ স্পৃঙের মধ্যস্থল হইতে একাণ্ড পর্য্যন্ত বল-
পূর্বক ঘসিয়া লওয়া যায়, এবং চুম্বকের দক্ষিণ প্রান্ত
স্পৃঙের মধ্যস্থল হইতে অপরাণ্ড পর্য্যন্ত ঐ রূপে
স্ফুট করা যায়, তাহা হইলে স্পৃং চিরচুম্বকধর্মী হয় ।
ইম্পাত বত কঠিন হয়, তাহাকে তত শীঘ্র চুম্বকধর্মী
করা যায় না ; কিন্তু কাঠিন্য অনুসারে উহার চুম্বক-
ধর্ম দীর্ঘকাল থাকে ।

লৌহ সম্পূর্ণ শুষ্ক বায়ু বা নির্মল জলমধ্যে
 থাকিলে বায়ু বা জল হইতে অম্লজন গ্রহণ করিয়া
 মরিচায়ুক্ত হয় না ; কিন্তু লৌহের অতি সূক্ষ্মচূর্ণ শুষ্ক
 বায়ু মধ্যে অম্লজন সংযুক্ত হইয়া স্বতঃ জ্বলিয়া উঠে ।
 আর্দ্র বায়ু স্পর্শে বা সামান্য জল মধ্যে লৌহে অতি
 শীঘ্র অম্লজনের সংযোগ হয় ; অর্থাৎ মরিচা জন্মে ।
 লোহিতোত্তপ্ত হইলেও লৌহ অতি শীঘ্র অম্লজন গ্রহণ
 করিয়া থাকে ।

প্রায় সকল প্রকার অম্লদ্বারা লৌহ আক্রান্ত হয় ।
 কোন পরীক্ষানলে লৌহচূর্ণ স্থাপন পূর্বক তাহাতে
 একটু জলমিশ্রিত-গন্ধকদ্রাবক ঢালিয়া দিলে, লৌহ ঐ
 দ্রাবকে গলিয়া গিয়া হীর্যকম জন্মে ; এবং দ্রাবকের
 উদজন বাষ্পাকারে পৃথক্ হইয়া যায় । পরীক্ষানলে
 কিঞ্চিৎ তাপ প্রদান করিলে ঐ কার্য্য শীঘ্র সম্পন্ন হয় ।

ফেরস্-অক্সাইড্ বা অম্ললৌহ, ফেরস্-সল্ফাইড্

বা গন্ধলোহ, ফেরস্-কার্বনেট বা জাল-অক্সার-লোহ, ফেরস্-ক্লোরাইড্ বা দ্বিক্লোর-লোহ, ফেরস্-সল্‌কেট্ বা চতুরঙ্গ-গন্ধ-লোহ বা হীরাকস্, প্রভৃতি লোহ-যটিত বৌগিক পদার্থ সকল মধ্যে হীরাকস অনেক প্রয়োজনে লাগে ।

কোবাল্ট্

ও

নিকেল্ ।

কোবাল্ট্ চিহ্ন Co ; সাংযৌগিক গুরুত্ব ৫৮.৭ ।

নিকেল্ চিহ্ন Ni ; সাংযৌগিক গুরুত্ব ৫৮.৭ ।

এই দুই ধাতুর মধ্যে অনেক সাদৃশ্য আছে ; ইহা-দিগের সাংযৌগিক গুরুত্বের পরিমাণ সমান ; এবং উভয়কেই আর্সেনিক প্রভৃতির সহিত সংযুক্ত অবস্থায় পাওয়া যায় ।

কোবাল্ট ও নিকেল্ রৌপ্যবৎ শ্বেতবর্ণ, কঠিন, স্বাতসহ, এবং সহজে জ্বল হয় না । উভয়েই চুম্বকের গুণ সংক্রামিত হইতে পারে ; কিন্তু ইহারা লোহ তুল্য চুম্বক-ধর্মী হয় না । নিকেল্ ও কোবাল্ট-গন্ধক-জাবক প্রভৃতিতে গলিত হয় । কোবাল্ট-উৎপন্ন বৌগিক পদার্থ বর্ণ প্রস্তুত জন্য ব্যবহৃত হয় ; শ্লাস, চিনের বাসন, প্রভৃতি চিত্রিত করিবার জন্য কোবাল্ট-জাত

নীলবর্ণ ব্যবহৃত হইয়া থাকে । নিকেল্ হইতে এক প্রকার হরিদবর্ণ প্রস্তুত হয় । জার্মানসিল্ডর নামক মিশ্রধাতু প্রস্তুত জন্যই অনেক নিকেলের প্রয়োজন হয় । জার্মানসিল্ডর রৌপ্যবৎ শুভ্র ; উহা তাম্র, দস্তা ও নিকেল্ এই তিনের মিশ্রনে উৎপন্ন হইয়া থাকে ।

ক্টানম্ বা টিন্ ।

বা

রক্ত বা রাং ।

চিহ্ন Sn ; সাংযোগিক ঞ্চক ১১৮ ।

প্রাচীন কাল হইতে এই ধাতু লোক সমাজে পরিজ্ঞাত আছে । ইহাকে অসংযুক্ত ভাবে পাওয়া যায় না ; অল্পজনের সংযোগে টিন-ক্টান্ বা রক্ত-প্রস্তর রূপে পাওয়া গিয়া থাকে । ম্যালাকা, বোর্নিও, মেক্সিকো, কর্ণওয়াল প্রভৃতি স্থানে রক্ত-প্রস্তরের খনি আছে । রক্ত-প্রস্তর চূর্ণ ও ধৌত করিয়া তাহা হইতে প্রস্তরের অংশ পৃথক্ করিতে হয় ; অনন্তর কয়লা ও অম্প পরিমিত চূর্ণ সহযোগে তাপ দ্বারা গলাইলে বিশুদ্ধ রক্ত পৃথক্ হইয়া আইসে ।

রক্ত রৌপ্যের ন্যায় শুভ্র ; এবং কোমল, দাত-সহ ও নমনীয় ; কিন্তু ইহার ভেদাবরোধকতা শক্তি

অতি অল্প। লৌহাচ্ছাদন জন্য অনেক রঙ্গ ব্যব-
হৃত হয়। বাজারে টিন-নির্মিত বাক্স প্রভৃতি যে সকল
সামগ্রী বিক্রীত হয়, তৎ সমুদায় রঙ্গাচ্ছাদিত-লৌহ-
পাত দ্বারা নির্মিত। রাস্কের আচ্ছাদন দিলে
লৌহের গারে মরিচা ধরে না; এই জন্য রাঙ গলা-
ইয়া লৌহে মাখান গিয়া থাকে।

ফিবিয়ম্ বা আর্টিমনি

বা

রসাজ্জন।

চিহ্ন Sb ; সাংখ্যোগিক গুরুত্ব ১১২।

এই ধাতু স্বাভাবিক অবস্থায় পাওয়া যায় ; কিন্তু
প্রধানতঃ তিন ভাগ গন্ধক ও দুই ভাগ রসাজ্জন
সংযুক্ত এক প্রকার পদার্থ হইতে ইহা সংগৃহীত
হইয়া থাকে ; ঐ পদার্থকে ত্রিগন্ধ-দ্বিরসাজ্জন কহা
নায়। ত্রিগন্ধ-দ্বি রসাজ্জন, তাহার অর্দ্ধেক পরিমিত
লৌহ সহযোগে উত্তপ্ত করিলে গন্ধকের সহিত লৌহ
সংযুক্ত হয়, রসাজ্জন পৃথক্ হইয়া পড়ে।

রসাজ্জন নীলাভ-শ্বেত-বর্ণ ও উজ্জ্বল ; অতিশয়
ভঙ্গ প্রবণ ; ৪৫০ অংশ তাপ পাইলে গলিয়া যায় ;
এবং তখন বায়ু স্পর্শে অল্পজন গ্রহণ করে ; অপেক্ষা-
কৃত প্রবল তাপে শ্বেতবর্ণ শিখা লইয়া জ্বলিতে

থাকে; এবং দহনকালে শ্বেতবর্ণ ধূমের আকারে ত্র্যম্ন-রসায়ন উৎপন্ন হয়।

জল-মিশ্র লবণ-দ্রাবক বা গন্ধকদ্রাবক স্পর্শে রসায়ন বিকৃত হয় না; যবক্ষার-দ্রাবক দ্বারা ইহা শ্বেতবর্ণ পঞ্চাশ-রসায়ন রূপে পরিণত হয়।

রসায়ন-মিশ্র ধাতু অনেক কাজে লাগে। শীশ-কের সহিত শতকরা .১৭ হইতে ২০ ভাগ রসায়ন মিশ্রিত করিলে যে মিশ্র-ধাতু উৎপন্ন হয়, তাহাতে ছাপিবার অক্ষর প্রস্তুত করে।

বিস্মৃৎ।

চিহ্ন Bi; সাংখ্যগিতিক ঞ্চক ২১০।

ইহা সচরাচর গন্ধক সংযোগেই পাওয়া যায়; অতি অল্প পরিমাণে অসংযুক্ত অবস্থায়ও পাওয়া গিয়া থাকে। এই ধাতুর আকরিক (১) লইয়া লৌহ-নল পূর্ণ করিয়া তপ্ত করিলেই বিস্মৃৎ গলিত হইয়া পড়ে; তখন নলের নিম্নে পাত্র রাখিয়া ইহা ধরিয়া লইতে হয়।

বিস্মৃৎ ভঙ্গ-প্রবণ, তাম্রাকার, ও রক্তাভশ্বেত-বর্ণ। ২৬৪ অংশ তাপ পাইলে গলিত হয়, এবং

(১) আকরিক (ore)। আকরে ধাতু যে বিমিশ্র অবস্থায় থাকে তদবস্থায় তাহাকে আকরিক ধাতু কহে।

শ্বেতোত্তপ্ত হইলে বাষ্প হইয়া উড়িয়া যায়। শুষ্ক বায়ুতে বিস্মৃৎ অল্পজনের সহিত সংযুক্ত হয় না; কিন্তু প্রখর তাপ পাইলে অল্পজনের সহিত সংযুক্ত ও নীলবর্ণ-শিখ হইয়া জ্বলিতে থাকে। ক্লোরাইন্ গ্যাস্ মধ্যে নিকৃষ্ট হইলে বিস্মৃৎ জ্বলিয়া ত্রিক্লোর-বিস্মৃৎ উৎপন্ন হয়। যবক্ষার-দ্রাবকে এই ষাতু শীঘ্র দ্রবীভূত হয়। বিস্মৃৎ-উৎপন্ন বৌগিক পদার্থ সকল অনেক ঔষধ ও বর্ণ প্রস্তুত জন্য ব্যবহৃত হয়।

প্লিম্বম্ বা লেড্

বা

শীশ।

চিহ্ন Pb ; সাংযোগিক গুরুত্ব ২০৭।

শীশ অতি প্রাচীন কাল হইতে ব্যবহৃত। ইংলণ্ড, স্পেন, এবং স্যাক্সনী প্রভৃতি দেশে শীশের খনি আছে। শীশ স্বভাবতঃ অসংযুক্ত অবস্থায় পাওয়া যায় না; গন্ধক সংযোগে পাওয়া গিয়া থাকে। গন্ধক সংযুক্ত শীশের আকরিককে গ্যালিনা কহে। শীশ নীলাভ শ্বেতবর্ণ; এরূপ কোমল যে নখ দ্বারা অঙ্কিত করিতে পারা যায়। শীশ কাগজে ঘসিলে ধূসরবর্ণ দাগ পড়ে। শীশ বড় ষাত-সহ নহে; ইহার স্থিতি স্থাপকতা গুণও অতি অল্প। ৩৩৪ অংশ তাপ

দিলে শীশ গলিত হয় ; তদপেক্ষা অধিক তাপে বাষ্প হইয়া উড়িয়া যায় ।

শীশ অনেক কাজে লাগে । শীশের পাত দিয়া গৃহের ছাদ করা যায় । জল বাহন জন্য শীশ-নির্মিত নল ব্যবহৃত হয় (১) । অল্প পরিমাণে আর্সেনিক মিশাইয়া ইহা দ্বারা বন্দুকের গুলি তৈয়ার হয় । রসায়ন-মিশ্র-শীশের অক্ষর প্রস্তুত করা যায়, ইহা পূর্বেই উল্লেখ করা গিয়াছে ।

শুক বায়ু স্পর্শে শীশ মলিন হয় না ; আর্দ্র বায়ুর অম্লজন সংযুক্ত হইয়া ইহার উপরিভাগে মরিচা পড়ে । ভিন্ন ভিন্ন প্রকৃতির জল সহযোগে শীশ দ্রব হইয়া জলের সহিত মিশ্রিত হয় । শীশ-মিশ্র জল বিষম্মী ; সুতরাং ব্যবহার-যোগ্য নহে । লেড-মনকুসাইড বা এক্স-শীশ, লেড-ডায়-অক্সাইড বা দ্ব্য-শীশ, রেড-লেড বা রক্তশীশ বা চতুরঙ্গ-ত্রিশীশ, লেড-কার্বনেট বা ত্র্য-অক্ষার-শীশ প্রভৃতি শীশ-ষটিত কয়েক প্রকার যৌগিক পদার্থ অনেক প্রয়ো-জনে লাগে ।

(১) বায়ুশূন্য নির্মল জলে শীশ মলিন হয় না ; কিন্তু জলে বায়ু থাকিলে শীশের সহিত বায়ুর অম্লজন সংযুক্ত হইয়া লেড অক্সাইড অর্থাৎ অম্লশীশ নামক পদার্থ জন্মিয়া জলে দ্রবীভূত হইয়া যায় ; এরূপ জল অস্বাস্থ্যকর ও দীর্ঘ কাল ব্যবহারের অযোগ্য ।

কুপারম্ বা কপার

বা

তাম্র ।

চিহ্ন Cu ; সাংখ্যোগিক গুরুত্ব ৬৩.৫ ।

তাম্র অনেক কাজে লাগে, এবং অনেক স্থানেই বর্ষে পরিমাণে পাওয়া যায় । সাইপ্রস্, কর্ণওয়াল, কিউবা, অষ্ট্রেলিয়া, আমেরিকা প্রভৃতি স্থান হইতে অনেক তাম্র উত্তোলিত হয় । আকরে বিশুদ্ধ ও বিমিশ্র উভয় প্রকার তাম্রই পাওয়া যায় । বিমিশ্র তাম্রে, গন্ধক, লৌহ, অঙ্গার প্রভৃতির সংযোগ থাকে ।

তাম্র লৌহিত বর্ণ, অতিশয় নমনীয় ও ঘাতসহ, এবং তাপ ও তাড়িতের বিশেষ পরিচালক । তাড়িত বস্ত্রে তাম্র ক্ষমতার অনেক ব্যবহৃত হয় । উজ্জ্বল লৌহিতোত্তাপে তাম্র দ্রব হয় ; কিন্তু দ্রবীভূত তাম্র শীতল হইলে সঙ্কুচিত হইয়া যায়, এই জন্য ছাঁচে ঢালিয়া ইহা দ্বারা কোন গঠন প্রস্তুত করে না । ছাঁচের মধ্যে সঙ্কুচিত হয় বলিয়া ছাঁচের গঠন অনুসারে ছাঁচে ঢালা তাম্র গঠন হয় না । তাম্র পেটা গড়নই অধিক প্রস্তুত করিয়া থাকে ।

তাম্র সহিত অপরূপর ধাতু সংযোগে অনেক প্রকার মিশ্র-ধাতু জন্মে । সেই সকল মিশ্র-ধাতু মধ্যে পীতল, জার্মান-সিল্ডার, ব্রঞ্জ ও কঁাসা প্রধান ।

দুই ভাগ তাম্র ও এক ভাগ দস্তা মিশাইলে পীতল প্রস্তুত হয়। পীতল দেখিতে পীতবর্ণ, বোধ হয়, এই হেতু উহার ঐ নাম হইয়াছে। তাম্র অপেক্ষা পীতল কঠিন এবং গঠনোপযোগী। পীতলের অতি সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম পাত প্রস্তুত হইতে পারে। পীতলের পাত দিয়া এক প্রকার সস্তা গিল্টি হইয়া থাকে।

যে পরিমিত দস্তা দিলে পীতল হয়, তাহার অর্ধেক ভাগ দস্তা ও আর এক অর্ধ নিকেল্ ধাতু মিশাইলে রূপার ন্যায় এক প্রকার উজ্জ্বল ধাতু উৎপন্ন হয়; ইহাকে জর্মন-সিল্ভর কহে। জর্মন-সিল্ভর দ্বারা কাঁটা, চাম্‌চা প্রভৃতি প্রস্তুত হইয়া থাকে।

৯ ভাগ তাম্র ও ১ ভাগ রাং মিশাইলে এক প্রকার নিম্প্রভ লোহিতবর্ণ মিশ্রধাতু জন্মে; তাহাকে ব্রঞ্জ কহে। প্রতিমাদি গঠনে এবং যন্ত্রাদি নির্মাণে ব্রঞ্জের ব্যবহার হইয়া থাকে। ব্রঞ্জ লোহিতোত্তম করিয়া যদি সহসা শীতল করা যায়, তাহা হইলে কোমল হইয়া গঠনোপযোগী হয়; কিন্তু আস্তে আস্তে শীতল করিলে কঠিন ও ভঙ্গ-প্রবণ হয়।

১০ তাম্র সহিত রাঙের ভাগ অধিক অর্থাৎ শতকরা ২০ ভাগ করিয়া দিলে কাঁসা তৈয়ার হয়। খালা, ঘটা, প্রভৃতি আমাদের গৃহ-স্থলীর অনেক সামগ্রী

কাঁসার নির্মিত হয়। কাঁসা অপেক্ষাকৃত ভঙ্গ-প্রবণ ও স্থিতিস্থাপক।

শুক বায়ু সংস্পর্শে তাত্র অল্পজন গ্রহণ করিয়া মলিন হয় না; কিন্তু বায়ু মধ্যে ইহাকে লোহিতোত্তপ্ত করিলে অল্পজন সহিত সংযুক্ত হইয়া কপার-অক্সাইড্ উৎপন্ন হয়; সজল বায়ু স্পর্শে তাত্রের উপরি ভাগে হরিৎবর্ণ স্তর জন্মে; তাহাকে কার্বনেট্-অব্-কপার কহা যায়।

কপার-মনক্সাইড্ বা একাঙ্গ-তাত্র, কুপরস্-অক্সাইড্ বা রেড্-অক্সাইড্-অব্-কপার বা একাঙ্গ-দ্বিতাত্র প্রভৃতি কয়েক প্রকার তাত্র সংযুক্ত যৌগিক পদার্থের ব্যবহার হইয়া থাকে। সেই সকল পদার্থ মধ্যে কপার-সল্ফেট্ অর্থাৎ তুঁতে অনেক প্রয়োজনে লাগে। তুঁতে দ্বারা অনেক প্রকার ঔষধ প্রস্তুত হয়, এবং রঞ্জন কার্য্যেও ইহার ব্যবহার হইয়া থাকে।

হাইডার্জিনস্ বা মার্করি

বা

পারদ।

চিহ্ন Hg ; সাংযোগিক ংকড ২০০।

পারদ প্রাচীন কাল হইতে পরিজ্ঞাত। ৩৭° কাপের রসায়নবিদেরা, ভিন্ন ভিন্ন পারদ ও গন্ধকের পরিমিত সংযোগে স্বর্ণাদি ভিন্ন ভিন্ন ধাতু উৎপন্ন

হাইড্রজিন বা মার্করি বা পারদ । ১৭৭

হয় বলিয়া বিশ্বাস করিতেন । আকরে পারদ প্রাচীনত গন্ধকের সহিত সংযুক্ত থাকিয়া সিন্দূর রূপে অবস্থিতি করে । চীন, জাপান, কালি-কর্ণিয়া প্রভৃতি দেশে একরূপ আকরিক সিন্দূরের জন্মস্থান । আকরিক সিন্দূর উত্তপ্ত করিলে গন্ধক দর্শ্য হইয়া পারদ পৃথক হয় । আকরে স্বাভাবিক অবস্থায়ও পারদ পাওয়া গিয়া থাকে ।

পারদ রৌপ্যবৎ শুভ্র ; সামান্য বায়ু-তাপে তরলাকারে থাকে ;—৪০ অংশ শৈত্যে জমিয়া যায় ; তখন উহার আরতনও হ্রাস হয় । জমাট পারদ ষাত্-সহ ; ৩৫০ অংশ তাপ পাইলে পারদ ফুটিয়া উঠে, এবং বাষ্প হইয়া যায় ; সামান্য বায়ুতাপেও কিয়ৎ পরিমাণে বাষ্পীভূত হয় । পারদ বোঝাই জাহাজে কখন কখন পারদ আধারচ্যুত ও বাষ্পাকারে ব্যাপ্ত হইয়া মাজি মাজাদিগের পীড়া উৎপাদন করিয়া থাকে । শুক অথবা আর্দ্রবায়ু সংস্পর্শে পারদ মলিন হয় না, কিন্তু ৩০০ অংশের অধিক তাপ পাইলে অল্পজন গ্রহণ করিয়া মার্কুরিক অক্সাইড রূপে পরিণত হয় ।

পারদের তাপগ্রহণ গুণ অতি প্রবল ; তাপের অতি অল্প ন্যূনাধিক্যে পারদের আরতনের ন্যূনাধিক্য

হইয়া থাকে ; এই জন্য তাপমান বস্তু নির্মাণে পারদ ব্যবহৃত হয় ।

পারদের সহিত অন্যান্য ধাতুর সংযোগে যে সকল পদার্থ জন্মে, তাহাদিগকে অ্যাম্যালগ্যাম্ বা রসঙ্গম কহে । রাং ও পারদ সংযোগে যে রসঙ্গম জন্মে, তাহা কাচের পৃষ্ঠে লেপন করিয়া দর্পণ প্রস্তুত করা গিয়া থাকে ।

মার্করি-মনকুসাইড্ বা একাল্প-পারদ, মার্কুরিক্-ক্লোরাইড্ বা দ্বিক্লোর-পারদ, মার্কুরিক্-সল্ফাইড্ বা গন্ধ-পারদ বা সিন্দূর, মার্কুরিউস্-ক্লোরাইড্ বা ক্যালোমেল্ বা দ্বিক্লোর-দ্বিপারদ প্রভৃতি পদার্থ পারদ সংযোগে জন্মে । পারদ ও তদ্ব্যটিত যৌগিক পদার্থ সকল অনেক ঔষধে ব্যবহৃত হইয়া থাকে ।

আর্জেন্টম্ বা সিল্ভার

বা

রৌপ্য ।

চিহ্ন Ag : সাংযোগিক ঔকত্ব ১০৮ ।

সাকুসনি, পেক এবং মেকুসিকো প্রভৃতি দেশে রৌপ্য পাওয়া যায় । ইহা স্বাভাবিক অবস্থায়, এবং গন্ধক, আর্টিমনি, ক্লোরাইন ও ব্রোমাইনের

সংযোগে পাওয়া যায় ; আকরিক শীশ গ্যালিনার সহিতও ইহা অল্প পরিমাণে থাকে । রৌপ্য সংগ্রহ প্রণালী তিন্ন ভিন্ন স্থানে ভিন্ন ভিন্ন রূপ ।

রৌপ্য দেখিতে উজ্জ্বল ষ্ঠেতবর্ণ। পরিজ্ঞাত পদার্থ সকল মধ্যে ইহা সর্বাপেক্ষা তাপ ও তাড়িত সঞ্চালক । ইহা অত্যন্ত কোমল, ষাতসহ এবং নমনীয় । ইহাতে সূক্ষ্ম পাত ও তার প্রস্তুত হইতে পারে ; ঐ পাতের পরিমাণ এক মিলিমিটারের ৪০০০ ভাগের এক ভাগ, এবং তার এত সূক্ষ্ম হয় যে, ২৬০০ মিটার পরিমিত তার এক গ্রাম মাত্র ভারী হয় । উজ্জ্বল লোহিতোত্তাপে রৌপ্য গলিয়া যায় । বায়ু স্পর্শে অল্পজন গ্রহণ করিয়া মলিন হয় না । এই নিমিত্ত রূপা দ্বারা অলঙ্কারাদি প্রস্তুত করে । অলঙ্কারাদি গঠন জন্য তাত্ত্ব মিশাইয়া রৌপ্য কঠিন করিয়া লয় ।

রৌপ্যের সহিত অল্পজন, ক্লোরাইন্, ব্রোমাইন্ প্রভৃতি যোগে করেক প্রকার বৌগিক পদার্থ উৎপন্ন হয়, তন্মধ্যে আরজেন্টিক্-নাইট্রেট বা লুনার-কর্ডিক (১) প্রধান । যবকার-দ্রাবকে রৌপ্য গলা-

(১) ইহাকে সচরাচর বাজালা ভাষায় কার্ফকো কহে । ইহা তিন ভাগ অল্পজন, একভাগ যবকার, ও একভাগ রৌপ্য সংযোগে জন্মে ; তদনুসারে ইহাকে ত্র্যম্ন-যবকার-রৌপ্য কহা যায় ।

ইলে জুন-কর্টিক উৎপন্ন হয় । জুন-কর্টিক অনেক ঔষধে ব্যবহৃত হইয়া থাকে । গাঁদের সহিত ইহা মিশাইয়া রজকেরা বস্ত্র চিহ্নিত করিবার জন্য এক প্রকার মসী প্রস্তুত করিয়া লয় ; ঐ মসী জল-ধোঁতে অশনীত হয় না ।

অরম্ বা গোল্ড্

বা

স্বর্ণ

চিহ্ন Au ; গুরুত্ব ১৯৭ ।

স্বর্ণ সকল দেশেই পাওয়া যায় ; এবং প্রায় স্বাভাবিক অবস্থায় দেখা গিয়া থাকে ; কিন্তু কোন স্থানেই ইহা অধিক পরিমাণে পাওয়া যায় না । স্বর্ণ এক স্থানে এরূপ অল্প পরিমাণে পাওয়া যায় যে অনেক পরিশ্রম ব্যতীত অধিক পরিমাণে ইহা সংগ্রহ করিতে পারা যায় না ; এই জন্য উহার মূল্যও অধিক । স্বর্ণ প্রধানতঃ কালিকর্গিয়া, দক্ষিণ আমেরিকা, অষ্ট্রেলিয়া এবং ইউরাল পর্বত হইতে আহৃত হইয়া থাকে ।

প্রাচীন কাল হইতেই স্বর্ণের ব্যবহার আছে ; কিন্তু তখন ইহাকে বৌগিক পদার্থ বলিয়া লোকের বিশ্বাস ছিল । অনেক লোকে অনেক কাল পর্যন্ত পদার্থ বিশেষের সংযোগ দ্বারা তাত্র প্রভৃতি সামান্য ধাতু স্বর্ণে পরিবর্তিত করিতে চেষ্টা করিয়াছিলেন ;

কেহ কেহ বা স্পর্শ-মণির অনুসন্ধানে জীবন কৈপণ করিয়া গিয়াছেন। তাঁহাদিগের তাদৃশ চেষ্টায় সামান্য ধাতু হইতে স্বর্ণ উৎপন্ন না হউক, অপরাপর অনেক আবশ্যক তত্ত্বের আবিষ্কার হইয়া পড়িয়াছে।

স্বর্ণরেণু যে সকল প্রস্তর-লগ্ন হইয়া থাকে, সে সকল প্রস্তর জলস্রোতে ধৌত হইলে স্বর্ণকণা প্রস্তর হইতে পৃথক্ হইয়া নদীগর্ভে বালুকা মধ্যে নিহিত হইয়া যায় ; সেই বালুকা হইতে স্বর্ণরেণু উদ্ধৃত হয়। বালুকা অপেক্ষা স্বর্ণের গুরুত্ব অধিক, এই হেতু জলে ধুইয়া বালুকা হইতে স্বর্ণ সহজে পৃথক্ করা যায়। স্বর্ণ-প্রস্তর গুঁড়া করিয়াও তাহা হইতে স্বর্ণ পৃথক্ করা গিয়া থাকে। স্বর্ণ সহজে পারদ সংযুক্ত হয় বলিয়া ঐ প্রস্তর-চূর্ণে পারদ মিশাইয়া ঝাঁকাইতে হয়, তাহাতে স্বর্ণ পারদসংযুক্ত হইয়া আইসে ; তাহার পর পারদ হইতে স্বর্ণ পৃথক্ করা গিয়া থাকে।

স্বর্ণ দেখিতে সুন্দর পীতবর্ণ ; পালিশ করিলে অতিশয় উজ্জ্বল হয়। ইহার তাপ ও তাড়িত পরিচালকতা শক্তি প্রবল। ইহা অতিশয় কোমল এবং অত্যন্ত মাতসহ ও দ্রবনীয়। স্বর্ণ পিটিয়া অতি সূক্ষ্ম পাত করা যাইতে পারে ; এক এক খানি পাত এক পাতলা হয় যে এক মিলিমিটারের দশ হাজার ভাগের এক ভাগ মাত্র পুরু থাকে ; তাদৃশ পাত সূর্য্যের

কিরণে কাচের উপর ধরিলে ঐ পাতের অভ্যন্তর দিয়া
হরিদ্ বর্ণ কিরণ আসিয়া চক্ষুতে উপস্থিত হয় ।

স্বর্ণ হইতে অতি সূক্ষ্ম তারও প্রস্তুত হইয়া থাকে ।
স্বর্ণকে রূপার অন্তর্গত করিয়া সেই রূপার সূক্ষ্মতার
টানিতে হয় ; তাহার পর যবক্ষার-দ্রাবক দ্বারা
উপরিস্থ রৌপ্য ক্ষয় করিয়া ফেলিলে অন্তর্গত স্বর্ণ
অতি সূক্ষ্ম তার রূপে থাকিয়া যায় । যবক্ষার-দ্রাবক
স্পর্শে উপরিস্থ রৌপ্য-ক্ষয় হয়, কিন্তু স্বর্ণের ক্ষয় হয়
না ।

তাম্রের ন্যায় স্বর্ণও লোহিত-উত্তাপে গলিত হয় ।
অন্যান্য ধাতু যোগে ইহা হইতে অনেক মিশ্র-ধাতু
জন্মে । মুদ্রা বা অলঙ্কার গঠন জন্য যে স্বর্ণের ব্যব-
হার হয়, তাহার সহিত তাম্র মিশ্রিত থাকে । বিশুদ্ধ
স্বর্ণ এত কোমল যে উহাতে কোন গঠন হয় না ।
২২ ভাগ স্বর্ণে ২ভাগ তাম্র মিশাইলে যে বিমিশ্র-স্বর্ণ
জন্মে, তাহাতে মুদ্রা প্রস্তুত করিয়া থাকে ।

স্বর্ণের সহিত পারদ সহজে সংযুক্ত হয় । পারদ
যুক্ত স্বর্ণ গিলটী করিবার জন্য ব্যবহৃত হইয়া থাকে ।

অম্লজন বা গন্ধক স্পর্শে স্বর্ণের কোন প্রকার
রূপান্তর হয় না । সামান্য কোন দ্রাবকে স্বর্ণ গলিত
হয় না । স্বর্ণের সহিত ক্লোরাইন সংযোগে অরিক-
ক্লোরাইড বা ক্লোর-স্বর্ণ জন্মে । দুই প্রকার ক্লোর-

স্বর্ণের প্রসিদ্ধি আছে ;—গোল্ড্-মন-ক্লোরাইড্ বা এক-ক্লোর-স্বর্ণ, এবং গোল্ড্-ট্রায়-ক্লোরাইড্ বা ত্রিক্লোর-স্বর্ণ । এই উভয় যৌগিক পদার্থ মধ্যে শেযোক্তী অনেক প্রয়োজনে লাগে ।

প্লাটিনম্

বা

সিতকাঞ্চন ।

চিহ্ন Pt ; সাংযৌগিক গুরুত্ব ১৯৭.৪ ।

প্লাটিনম্ অপেক্ষাকৃত দুষ্স্পৃশ্য ধাতু । ইহা স্বাভাবিক অবস্থায় এবং প্যালাডিয়ম্, রোডিয়ম্ ও ইরিডিয়ম্ প্রভৃতি ধাতু সহযোগেও পাওয়া যায় । শেযোক্ত প্রকারে ইহা ব্রেজিল, ও সাইবিরিয়া দেশে পাওয়া গিয়া থাকে । প্রথমতঃ দ্রাবকরাজে আকরিক প্লাটিনম্ দ্রবীভূত করিয়া নিশেদল সহযোগে ইহাকে ক্লোরাইড-অব-আমোনিয়া এবং প্লাটিনম্ রূপে পরিণত করিতে হয় ; অনন্তর তাহাতে তাপ প্রদান করিলে হৃদয় গুঁড়া রূপে প্লাটিনম্ পাওয়া যায় । অলৌকিক শিখা দ্বারা প্রবল রূপে তাপ প্রদান করিয়া আকরিক প্লাটিনম্ গলাইয়া তাহার সহিত ইরিডিয়ম্ এবং রোডিয়ম্ সংযোগে এক প্রকার বিমিশ্র প্লাটিনম্ প্রস্তুত করা

গিয়া থাকে । এই বিমিশ্র প্লাটিনম্ বিশুদ্ধ-প্লাটিনম্ অপেক্ষা কঠিন হয়, এবং অনেক কাজে লাগে ।

প্লাটিনম্ উজ্জ্বল শ্বেতবর্ণ; বায়ু স্পর্শে মলিন হয় না; অম্লোদজন শিখার তাপ ভিন্ন অন্য কোন তাপ দ্বারা ইহাকে গলাইতে পারা যায় না; এবং জ্বাবকরাজ ভিন্ন অন্য কোন জ্বাবকে ইহা জ্বীভূত হয় না । প্লাটিনমের সহিত অম্লজন 'ও ক্লোরাইন্ সম্মুক্ত হইয়া কয়েকপ্রকার যৌগিক পদার্থ জন্মে ।
